



Esta obra está bajo una [Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 2.5 Perú](http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.5/pe/).

Vea una copia de esta licencia en <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.5/pe/>

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN - TARAPOTO  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS  
ESCUELA ACADÉMICA PROFECIONAL DE AGRONOMÍA  
DEPARTAMENTO ACADÉMICO AGROSILVOPASTORIL**



**“RENDIMIENTO DE HIBRIDOS COMERCIALES DE MAIZ AMARILLO  
DURO (Zea mays L.) BAJO RIEGO EN EL DISTRITO DE BUENOS  
AIRES – PROVINCIA DE PICOTA - REGION SAN MARTIN”**

Para optar al Título Profesional de:

**INGENIERO AGRONOMO**

Presentado por:

**Bach. ROCIO ESCUDERO TANCHIVA**

**TARAPOTO – PERU  
2011**

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN - TARAPOTO**

**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS**

**ESCUELA ACADÉMICA PROFECIONAL DE AGRONOMÍA**

**DEPARTAMENTO ACADEMICO AGROSILVO PASTORIL**

**AREA DE SUELOS Y CULTIVOS**

**“RENDIMIENTO DE HIBRIDOS COMERCIALES DE MAIZ AMARILLO**

**DURO (Zea mays L.) BAJO RIEGO EN EL DISTRITO DE BUENOS**

**AIRES – PROVINCIA DE PICOTA- REGION SAN MARTIN”**


**PARA OPTAR AL TITULO PROFESIONAL DE**

**INGENIERO AGRONOMO**

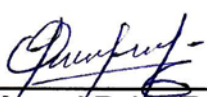
**PRESENTADO POR:**

**Bach. Rocío Escudero Tanchiva**

  
Ing. Víctor Chávez Canal  
**Presidente**

  
Ing. Armando Cueva Benavides  
**Miembro**

  
Ing. Guillermo Vásquez Ramírez  
**Miembro**

  
Ing. Manuel Rojas Tasilla  
**Asesor**

**DEDICATORIA:**

**A LA MUJER QUE CON LUCHA Y  
ESPERANZA HIZO POSIBLE QUE  
SIGUIERA MI CAMINO.**

**A MI AMADA MADRE  
FLOR DE BELEN TANCHIVA SINOJARA**



**A MI TIO**

**ROLANDO FERREYROS LOJA.**

### **AGRADECIMIENTO:**

- Al Ing. Manuel Rojas Tasilla, profesor principal de la Facultad de Ciencias Agrarias de la UNSM, asesor del presente trabajo.
- Al Ing. Msc. Jorge Celis García, Jefe de Producción de la Empresa Molinos Mayo S.A. co-asesor del presente trabajo.
- A la empresa San Fernando S.A. con mención al señor Ing. Alberto Ikeda, accionista y Gerente General, por financiar el presente trabajo de investigación.
- Al señor Cesar Piro Chumbe Administrador de la empresa Molinos Mayo S.A. representante de la empresa San Fernando en Tarapoto

## CONTENIDO

	Pag.
I.- INTRODUCCION .....	1
II.- OBJETIVOS .....	3
III.- REVISION DE LITERATURA .....	4
IV.- MATERIALES Y METODOS .....	16
V.- RESULTADOS .....	29
VI.- DISCUSION .....	65
VII.- CONCLUSIONES .....	80
VIII.- RECOMENDACIONES .....	83
IX.- BIBLIOGRAFIA .....	84
RESUMEN .....	87
ANEXO .....	89

## I. INTRODUCCIÓN

El maíz al igual que el trigo y el arroz constituye uno de los cereales más importantes del mundo. El Perú produce alrededor de 800 mil toneladas de maíz amarillo duro, con una superficie cosechada de 236 mil hectáreas y con un rendimiento nacional promedio de 3,403 t/ha (OIA, 2000). De este modo el cultivo de maíz amarillo duro es el tercer cultivo en importancia nacional en cuanto a superficie cosechada y, en términos de valor de producción, es el quinto, después del arroz, papa, café y caña de azúcar. Por lo tanto, el maíz amarillo duro es un rubro económico muy importante del sector, ya que constituye el 3% del valor bruto de la producción agropecuaria del Perú.

Según la oficina de información agraria del Ministerio de Agricultura en la Región San Martín en el año 1 989 se cosecharon 57 870 Has de maíz amarillo duro con una producción de 112 044 TM. Para 1 998 se cosecharon 73 048 Has. con una producción de 143 329 TM., incrementándose notablemente la producción como consecuencia de un incremento de la superficie sembrada, pero el promedio de producción en la región sigue siendo bajo; tan solo de 1,936 TM/Ha.; que esta por debajo del promedio nacional.

La demanda insatisfecha generada por las industrias avícolas y molineras debido a su expansión de éste, en los últimos 25 años, han sido cubierta más por las importaciones.

En este punto es necesario explicar el porque la producción nacional no ha sido capaz de satisfacer esta demanda. En parte por que no existen muchas áreas agrícolas para expandir el cultivo de maíz amarillo duro, por que surgieron nuevos cultivos con rentabilidad más alta como el arroz, el espárrago y la misma papa en la costa, el café y algunas frutas tropicales en la selva, pero un factor crucial fue la descapitalización del agro peruano, como resultado de factores económicos y sociales.

En la región San Martín el promedio de producción del maíz amarillo duro, en secano favorecido y con topografías planas a onduladas se han mantenido constantes durante los últimos 15 años, siendo la principal variedad sembrada Marginal 28 Tropical, liberada en el país en la década del 80.

La utilización de material genético de alto potencial de rendimiento, adecuada dosis de abonamiento y riego tecnificado, conlleva a obtener rendimientos mayores, con buena rentabilidad, llegando a mejorar las condiciones de vida de las familias agricultoras dedicadas al cultivo.

El presente trabajo es el primero en efectuarse con riego por aspersión, en la cual se evaluaron 7 híbridos de maíz amarillo duro, las cuales fueron comparados con el híbrido local PIMTE desarrollado por el INIA, los resultados obtenidos demuestran que se puede obtener rendimientos de hasta 6,8483 TM/ha, los avances logrados en el presente trabajo se pone a disposición de las diferentes entidades relacionadas a la agricultura, así como a los agricultores de la región (INIA).



## II. OBJETIVOS

- 2.1. Evaluar el Rendimiento de híbridos comerciales de maíz amarillo duro, bajo condiciones de riego en el distrito de Buenos Aires.
- 2.2. Determinar el costo de producción y la relación beneficio/costo de los tratamientos en estudio.



### III. REVISION DE LITERATURA.-

#### 3.1. Características Morfológicas y fisiológicas de la planta de Maíz

Celis (1998), describe las siguientes características:

La germinación, bajo condiciones de campo adecuadas, la semilla absorbe agua y comienza a crecer y en condiciones normales germina en 5 a 6 días, a temperaturas de 25 °C a 30 °C. La semilla posee 5 hojas en su forma embrionaria, caso que ocurra cualquier adversidad con la planta, que impida su crecimiento, este será el número mínimo de hojas que aparecerán.

Las raíces, representan un importante componente funcional y estructural de la planta, los tipos de raíces presentes en la planta de maíz son: primarias, seminales y adventicias o de soporte.

El hábito de crecimiento, del sistema radicular de la planta de maíz, es superficial y el mayor volumen de raíces se encuentran en los primeros 30 cm del suelo. A partir de la sexta hoja, las raíces adventicias comienzan a dirigirse hacia abajo, especialmente a medida que se incrementa la temperatura y comienza a perderse la humedad de las capas superiores del suelo.

El número de hojas en la planta de maíz, es variable y puede poseer de 5 a 48 hojas, las cuales crecen en forma alternada. La longitud de la hoja situada por debajo de la mazorca principal, mide de 79 a 81 cm y su borde exterior crece a

más velocidad que el tejido del centro de la hoja, produciendo un efecto ondulado que ayuda a la hoja a soportar el viento.

El tallo de la planta de maíz, puede medir de 0,6 m a 7 m. la altura final y su diámetro son directamente afectados por la disponibilidad de agua, nutrientes, temperatura y cantidad de luz.

El tallo presenta un número variable de nudos y entrenudos y de cada nudo nace una hoja. El crecimiento del tallo ocurre por la elongación de los entrenudos, momento en que la planta entra en una etapa de crecimiento vertical rápido. Una condición de estrés por agua, en estos momentos, afecta directamente la elongación de los entrenudos, inhibiendo el desarrollo de las células ya diferenciadas.

La competencia por luz, en siembras con alta población de plantas, resultan plantas con menor diámetro de tallo y menor ganancia de materia seca. Esto es muy importante para decidir la densidad óptima de cosecha, que no es la misma que la densidad óptima de la variedad o híbrido que se siembra.

El maíz, es una planta monoica, presentando una inflorescencia masculina conocida como panoja, de la cual se originan los granos de polen y una inflorescencia femenina comúnmente denominada muñeca o jilote, la cual presenta los estigmas (cabellos).

Cuando emerge la panoja el crecimiento de la parte aérea cesa y el de las raíces se torna muy pequeña. El panojamiento antecede 4 a 5 días a la aparición del jilote, debida a la importancia de una buena sincronía floral (estilo y estigma), para lograr la fecundación del grano, es recomendable tener en cuenta el estado nutricional de la planta, así como la cantidad de agua disponible, para evitar el secamiento de los estigmas, por déficit hídrico o la destrucción de los estigmas por ocurrencia de plagas.

La floración puede ocurrir entre los 50 a 100 días, dependiendo de la precocidad de las variedades o híbridos, que se siembra, ya sean estos precoces o tardíos. El tiempo necesario para la floración es afectado principalmente por la temperatura y la actividad fotosintética de la planta.

La mazorca esta constituido por el pedúnculo, coronta o tusa que soporta a los granos y la hojas modificadas que cubren a esto, comúnmente llamados pancas. La variedad o híbridos, con pedúnculo largo permite que la mazorca caiga verticalmente y quede con la punta hacia abajo al momento de la cosecha, permitiendo así mas resistencia al daño por pájaros y a la penetración de humedad por daños intensos como en la selva.

El número de mazorcas es normalmente dos, dependiendo de la densidad de que se siembre puede mantenerse el número, pero, a altas densidades las plantas al competir entre sí, llegan a formar solo una mazorca.

A1 estado de floración, las flores femeninas, emiten estigmas que salen a través de la apertura de la parte superior de la mazorca, para recepcionar el polen que va a fecundar los estigmas para formar el grano.

Los granos están ubicados generalmente en hileras pares, pudiendo variar desde 8 hasta 24 hileras, el número de hileras es fijado durante la fecundación, antes que el número total de granos.

### **3.2. Autofecundación y cruzamiento**

De la Loma (1979), define como línea pura a la población compuesta por la descendencia de uno o varios individuos de igual constitución genética, cuando todos los individuos tiene exactamente la misma constitución genética que sus progenitores y son por consiguiente genéticamente idénticos entre sí.

Poelhman, (1986), define que las líneas autofecundadas se producen mediante autofecundación y selección, hasta que se obtengan plantas aparentemente homocigóticas. Y esto requiere generalmente de cinco a siete años. Así mismo define que las cruza simples viene a ser la descendencia híbrida de dos líneas autofecundadas que se utilizan en dicha cruza simple. Las plantas provenientes de cruza simples son heterocigotas para todos los pares de genes en que se difieren las dos líneas autofecundadas.

Agrega el mismo autor que la cruza doble es progenie híbrida obtenida de una cruza entre dos cruza simples. La semilla de una cruza doble se produce en una planta de cruza simple que ha sido polinizada por otra cruza simple. Es la semilla híbrida que generalmente se le vende al agricultor por lo que este cultiva plantas de cruza doble y que la cruza doble es un híbrido entre dos líneas progenitoras heterocigóticas de cruza simples y no es tan uniforme como la cruza simple, es mas uniforme en tamaño y apariencia y se obtiene en mayor abundancia y con mayor economía que las semillas de las cruza simples, que se cosechan en una planta autofecundada. (Poelhman, 1986).

Las cruza triples son la progenie híbrida entre una cruza simple y una línea autofecundada. Y que esta cruza sólo puede ser utilizada cuando se dispone de tres buenas líneas.

Márquez (1995), llama vigor híbrido o heterosis al aumento en vigor, altura, rendimiento, resistencia, etc. De la progenie F1 (híbrido) resultante de la cruza entre dos poblaciones paternas P1 y P2.

Poelhman (1986), expresa que en 1980, Beal dió a conocer variedades híbridas de maíz de mayor rendimiento que sus progenitores, aun cuando estos investigadores dieron a conocer la observación del vigor híbrido, no explicaron el origen del mismo.

Para entender el fenómeno del vigor híbrido generalmente se presentan dos explicaciones; aún cuando ambas no llegan a cubrir en forma adecuada todos los casos. La explicación mas ampliamente aceptada se basa en la suposición de que el vigor híbrido es el resultado de reunir genes dominantes favorables. De acuerdo con esta teoría los genes que son favorables para vigor y desarrollo son dominantes y los genes que son desfavorables para los individuos son recesivos. Los genes dominantes que aportan un progenitor pueden complementar a los genes aportados por el otro progenitor, de tal manera que la F1 tendrá una combinación más favorable de genes dominantes y cualquiera de los progenitores.

Jugenheimer (1981), indica que la mayoría de los centenares de factores genéticos diferentes identificados en el maíz han sido de naturaleza cualitativa. Es relativamente sencillo reconocer los caracteres cualitativos, ya que se presentan clases discontinuas de segregantes, tales caracteres están determinados generalmente por un solo gen. El mismo autor señala que los genes que dan lugar a los diferentes caracteres del maíz caen dentro de 10 grupos de ligamentos, que corresponden a los diez diferentes cromosomas.

### **3.3. Genotipo y medio ambiente**

Arbizu (1974), señala que el medio ambiente resulta ser un factor muy importante de influencia en el comportamiento en el cultivo del maíz, como en el de cualquier otro, de manera tal que es insuficiente el experimento en una localidad y solamente durante un año para proceder a recomendar en forma

positiva la variedad probada; antes se necesita recurrir a ensayos sucesivos en diferentes campañas y en varias localidades a fin de evaluar de manera mas cercana a lo ideal, la variedad de mejor comportamiento.

Cencira (1980), reporta que no todos los híbridos se adaptan de la mejor forma a las condiciones de las zona. Por ejemplo, en la costa norte entre Zaña, Lambayeque, Motupe y Olmos; los híbridos de invierno que han dado mejores resultados se clasifican en dos grupos: los híbridos de invierno que se siembran en los meses de mayo, agosto son; PM-205, PM-203, PM-211, PENTA 1070, BF-101 con rendimientos promedios de 4 500 kg/ha. Y los híbridos de verano que se siembran en los meses de septiembre - octubre son el PM-701, POEY T-86, NK-808, CS-77, con rendimientos de 5 000 kg/ha. Aclarando que estos rendimientos son a nivel comercial.

Manrique (1985), cita a Hanway y Sánchez, quienes señalan que de los tres estados principales del maíz el periodo vegetativo, es el más variable y el que determina que una variedad sea precoz o tardía, refiriéndose éste concepto a la floración masculina.

Sánchez (1975), evaluando los híbridos PM-204 y POEY T-66, informa que en términos generales se conoce que` él periodo de floración a madurez fisiológica es constante y que este periodo se alcanza en cincuenta días. Sin embargo, bajos condiciones de la costa del Perú, las respuestas de los híbridos se apartan de este término medio; bajos condiciones específicas.



En la costa, este periodo es de 80 días en invierno y de 50 días en verano. Para localidades de Piura y Virú, la madurez fisiológica se alcanza entre 50 y 60 días respectivamente.

### **3.4. Necesidades de agua en Maíz**

El maíz, es cultivado en regiones áridas con una precipitación pluvial anual de 250mm. hasta en regiones con precipitaciones mayores de 500mm. de las zonas tropicales, siendo la cantidad de agua consumida por una planta de maíz durante su ciclo completo entre 600 a 700 mm. El uso diario promedio de agua por el maíz, no excede de  $0,25 \text{ cm}^3$ . cuando este tiene una altura de planta de 20 a 30 cm. La demanda se incrementa a medida que la planta crece hasta llegar a  $0,63 - 0,76 \text{ cm}^3$ . Cuando se alcanza la etapa reproductiva de panoja y salida de estigmas, pudiendo llegar en ocasiones esta demanda a  $1 \text{ cm}^3$  por día. (Celis, 1998).

Manrique (1985), indica que la máxima productividad de la planta del maíz se consigue cuando el cultivo dispone de agua y temperatura a la medida de sus necesidades, considerándose cuatro etapas mas saltantes del ciclo vegetativo de la planta, debiéndose asegurar por lo menos los riegos de preparación del suelo, riego después de la germinación, riego de floración y riego de maduración, señala que una guía muy práctica para determinar la aplicación de riego es la observación directa del suelo y el estado del cultivo.

Francis y Turrelle (1968), Reportan que las necesidades de agua del maíz son mayores y mas críticas durante las etapas de "giloteo" (inicio de la aparición de la mazorca) y de la floración. El correcto grado de humedad en dichas etapas es tan importante para lograr un buen rendimiento que aún en áreas húmedas, los agricultores consideran lucrativo el riego del maíz. Los híbridos frecuentemente demandan mas agua para producir máximos rendimientos.

### **3.5. Factores fisiológicos y agronómicos que influyen sobre el rendimiento**

Celis (1998), Indica que el meristemo o punto de crecimiento, es a partir de donde se forman las hojas. El punto de crecimiento, se encuentra por debajo de la superficie del suelo, hasta después de la quinta hoja, cuando la planta tiene una altura de mas o menos 20 cm. Esta información es importante, por que en caso de ocurrir factores adversos, como, por ejemplo: encharcamiento, la planta morirá especialmente si la temperatura es alta. Igualmente, el control de malezas en esta etapa, es importante, para reducir la competencia por luz, agua y nutrientes, lo cual, limita seriamente el desarrollo de la planta, llegando a reducir los rendimientos hasta en un 75%.

Es importante destacar la alta demanda de agua y nutrientes en la fase de floración y fecundación, debido a una intensa actividad fisiológica a que es sometida la planta, por lo que, la falta de agua y nutrientes, en los 10 a 14 días antes de la aparición de los estigmas (cabellos) y la liberación de polen, disminuye considerablemente la producción de grano. En esta etapa, dos días de estrés por agua en el periodo de floración disminuye el rendimiento

en mas del 20% y cuatro a ocho días lo disminuye en mas del 50% (Celis, 1998).

Aldrich (1974), indica que para obtener el máximo rendimiento, todos los procesos vitales deben desarrollarse con la mayor eficiencia y velocidad. Es necesario que las hojas tengan un alto ritmo fotosintético, y que las raíces absorban agua y nutrimentos. Así mismo, la actividad de las distintas enzimas que controlan los procesos metabólicos deberá ser alta.

Desde que el grano alcanza el peso seco total, el rendimiento por hectárea no puede aumentar ni disminuir a causa de las condiciones externas, por lo tanto el periodo de maduración no es un periodo crucial para el rendimiento final.

Poelhman (1986), el rendimiento es la consideración fundamental en la producción del maíz híbrido, atribuye el autor que ello es el objetivo más concreto con que trabaja el mejorador del maíz, básicamente esta determinado por la acción de numerosos genes, muchos de los cuales afectan a procesos vitales de la planta, como la nutrición, la fotosíntesis, la transpiración, la translocación y el almacenamiento de los principios nutritivos. También afectan directa o indirectamente al rendimiento, la precocidad, la resistencia a los insectos y enfermedades y otras características que pueden evaluarse con mayor precisión que el rendimiento por selección visual, por lo que generalmente se utiliza como base la selección visual en la obtención de líneas autofecundadas.

Jenkis (1929) y Reyes (1964), afirman que la acumulación de materia seca en el grano refleja el rendimiento final de la planta y esta relacionado con la altura, área foliar, número de hileras, número de granos por hilera, longitud y ancho de mazorca.

Cancino (1986), informa que Paliwal y Sprague (1984), señalan que la planta de maíz no es eficiente para producir grano, por ser plantas muy altas, tienen mucho follaje y tienden a acamarse, su panoja es muy grande existiendo una relación baja de grano-panoja y responden menos a las densidades de siembra y mejor manejo que las plantas de las zonas templadas.

Medina (1995); en su trabajo experimental rendimiento de híbridos comerciales en Cañete y Huaral obtuvieron rendimientos que variaron entre 8,477 a 4,768, tal como aparece en el cuadro N° 1.

**CUADRO N° 1.- Híbridos sobresalientes en Cañete y Huaral.**

HÍBRIDOS	RENDIMIENTO T/Ha.	
	HUARAL	CAÑETE
PM – 213	6,515	8,477
PM – 302	6,556	7,033
PM – 702	5,521	6,558
C – 425	4,888	5,874
C – 606	4,923	5,088
C-408	4,768	5,666

Consorcio Norte Sur S.A. (1998) evaluó los rendimientos del maíz "El Colorao" (Funks G - 5423) sembrados en campos comerciales en diferentes regiones del país, obteniéndose los siguientes resultados:

<b>ZONAS</b>	<b>RENDIMIENTO TM/Ha.</b>
Lambayeque	7,100 ( con baja tecnología)
Ancash	8,000 (con media tecnología)
Chincha	9,200 (con media tecnología)
Ica	9,000 (con media tecnología)

Hidalgo (1998), evaluó 21 cruzas simples de la población 24 y 27 en la estación experimental "El Porvenir" - Juan Guerra. Obteniendo los mejores resultados con los siguientes híbridos:

<b>HÍBRIDOS</b>	<b>RENDIMIENTO TM/Ha.</b>
6 x 26	6,570
PIMSE3	6,266
7 x 26	5,932
7 x 60	5,929
60 x 71	5,886
PIMTE – INIA	5,792

Godoy (2000), evaluó 14 híbridos comerciales de maíz amarillo duro y un testigo en la localidad de Villa Mineti-Santa Fe-Argentina, a una densidad de 62 800 plantas/ha, obteniendo los mejores resultados con los siguientes híbridos:

<b>HIBRIDOS</b>	<b>RENDIMIENTO TM/Ha</b>
-----------------	--------------------------

C-350	8,296
XI – 251	7,738
Titanium – FS	7,356
Titanium - F 1	7,289
P-3063	7,216
DK – 821	6,932
P-3081	6,846

Bautista (2000), en un ensayo de híbridos de maíz, conducido bajo riego en la estación experimental "El Porvenir", en la localidad de Juan Guerra, el año 2000, obtuvo los mejores rendimientos con los siguientes híbridos:

<b>HÍBRIDOS</b>	<b>RENDIMIENTO TM/Ha</b>
-----------------	--------------------------

PIMLE 72 x PIMLE 7	5,897
PIMLE 77 x PIMLE 17	5,674
PIMLE 71 x PIMLE 7	5,662
PIMTE - INIA	5,128
PIMLE 68 x PMLE69	5,864
PIMLE 17 x PIMLE 68	5,082

## **IV. MATERIALES Y METODOS**

### **4.1 Materiales**

#### **4.1.1 De campo**

- Abonos Foliares.
- Adherente.
- Balanza.
- Bolsas plásticas.
- Cordel.
- Estacas.
- Fertilizantes.
- Fichas de Evaluación.
- Funguicidas.
- Insecticidas.
- Libreta de Campo.
- Pulverizador.
- Rafia.
- Semilla de Híbridos de maíz.
- Wincha.
- Tubos de PVC de 4 y 2 pulgadas.
- Aspesores con alcance de 30 metros de diámetro.

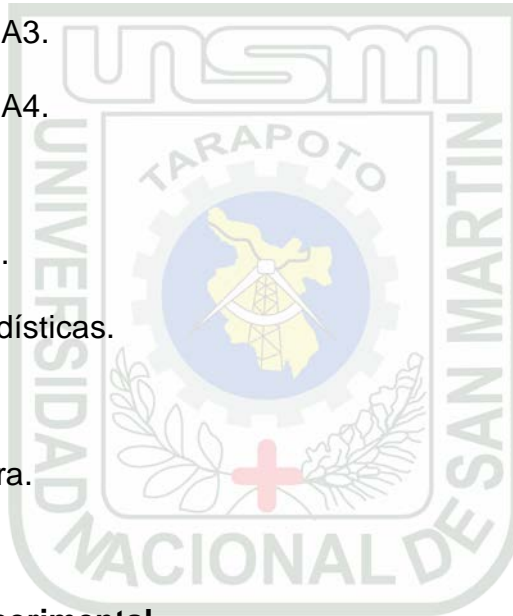


#### **4.1.2 De laboratorio**

- Determinador de humedad.
- Balanza analítica.

#### **4.1.3 De gabinete**

- Papel bond A3.
- Papel bond A4.
- Lapiceros.
- Calculadora.
- Tablas estadísticas.
- Disketts.
- Computadora.



#### **4.1.4 Del campo experimental**

##### **a. Ubicación**

El trabajo de investigación se llevó a cabo en los terrenos de la empresa Molinos Mayo S. A. ubicado a 3 Km de la carretera Buenos Aires-Santa Rosillo de Upaquiuhua, Picota, Región San Martín-Perú; geográficamente caracterizada por presentar la siguiente ubicación:

Longitud Oeste : 76<sup>0</sup>06' 58"  
Latitud Sur : 05<sup>0</sup> 48' 15"  
Altitud : 223 m. s. n. m.  
Zona de Vida : Bosque seco tropical.



## **b. Historia del terreno**

Campaña 85 – 98 : Sembrado de pasto.

Campaña 99 – I : Sembrado de soya.

## **c. Datos meteorológicos**

Para el caso del presente estudio, se han registrado datos, con instrumentos meteorológicos, de la empresa Molinos Mayo S.A., correspondientes a la zona de Buenos Aires, Provincia de Picota y de la estación CO - El Porvenir en Juan Guerra.

Los resultados de los datos meteorológicos registrados entre octubre y febrero de 1999 a 2000 se presentan en el siguiente cuadro:

**CUADRO N° 2.- Datos Meteorológicos promedios, registrados durante la ejecución del experimento de campo.**

<b>Meses</b>	<b>Temperatura Media °C (2)</b>	<b>Humedad Relativa % (1)</b>	<b>Precipitación m. m. (2)</b>
Octubre 1999	27,6	74	62,8
Noviembre 1999	27,0	77	90,6
Diciembre 1999	27,8	76	20,5
Enero 2000	27,5	77	45,5
Febrero 2000	26,6	78	67,0
Total	136,5	382	286,4
Promedio	27,3	76,4	57,28

(1) Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI),  
Dirección regional de San Martín - Tarapoto.

(2) Molinos Mayo S.A.

#### d. Características físico químico del suelo

Para conocer las propiedades del suelo, se realizaron los análisis físico-químicos correspondientes, los cuales se iniciaron con la toma de muestras, a una profundidad de 20 cm. de acuerdo a las técnicas establecidas. Las cuales se realizaron en el laboratorio de suelos de la Universidad Nacional de San Martín.

**CUADRO N° 3.- Resumen de los resultados del análisis físico-químico del suelo del campo experimental.-**

Determinación	Método	Resultado	Interpretación
• Textura	Bouyoucos		Arcilloso
• Arena		23,2%	
• Arcilla		40,4%	
• Limo		36,4%	
• pH	Potenciometro	7,79	Moderadamente
• Materia Orgánica	Walkley y Black	2,75	Medio
• C.E		1 mmhos	Bajo
• Da		1,02 g/cm <sup>3</sup>	
• Ca + Mg		37 meq/100g	Alto
• P intercambiable	Holsen modificado	13 ppm	Medio
• K intercambiable	Turbidumétrico	0,28 meq/100g	Bajo
• CaCo3	Gasovolúmetrico	12.5%	Alto

## 4.2 Métodos

### 4.2.1 Diseño experimental

Para el presente experimento se utilizó el diseño de bloque completamente randomizado (BCR ) con 7 tratamientos, 1 testigo y 4 repeticiones.

### 4.2.2 Tratamientos estudiados

Se utilizaron 8 tratamientos representados por 7 híbridos y un testigo (híbrido).

Tratamientos	Híbridos	Procedencia	Tipo de Híbrido
T1	NK - Star	Colombia	Simple
T2	C - 606	Brasil	Doble
T3	C - 425	Brasil	Doble
T4	DK - 821	Argentina	Triple
T5	AG - 612	Brasil	Triple
T6	AG - 5572	Brasil	Triple
T7	G - 5423	Colombia	Triple
T8 ( Testigo )	PIMTE	Perú	Triple

### 4.2.3 Características del campo experimental

#### a. Campo experimental

Largo	:	81,6 m.
Ancho	:	47,5 m.
Área Total	:	3876 m <sup>2</sup> .
Nº de bloques	:	4.
Nº de parcelas	:	32.

**b. Bloques**

Largo	:	81,6 m.
Ancho	:	10,5 m.
Área total	:	856,8 m <sup>2</sup> .
Separación entre bloques	:	1 m., 1.5 m., 1m.

**c. Parcelas**

Largo	:	10,2 m.
Ancho	:	11,0 m.
Área por parcela	:	112,2 m <sup>2</sup> .
Área total de las parcelas	:	3590,4 m <sup>2</sup> .
Área neta experimental por parcela	:	93,5 m <sup>2</sup> .
N° de hileras por parcela	:	12.
N° de plantas por hilera	:	44.
N° de plantas por parcela	:	528.
N° de plantas por parcela a evaluar	:	264.
Distanciamiento entre plantas	:	0,85 m.
Distanciamiento entre plantas	:	0,5 m.

#### **4.2.4 Conducción del experimento**

##### **a. Preparación del terreno**

Para la preparación del terreno se utilizó un tractor de ruedas para labores de arado y rastra, para luego demarcar el terreno, conforme al diseño experimental empleado.

##### **b. Siembra y resiembra**

La siembra se realizó de acuerdo al croquis experimental, empleándose 3 semillas por golpe a un distanciamiento de 0.50 m entre golpes y 0.85 m. entre hileras. Siendo la densidad de siembra de 75,000 plantas por hectárea.

La resiembra se realizó a los 8 días de la siembra al percibir la presencia de fallas, la misma que fueron con porcentajes diferenciados por cada híbrido.

##### **c. Labores culturales**

###### **• Fertilización**

Se utilizó la fórmula 138 - 46 - 50, aplicándose 250 Kg. de Sulfato de Amonio + 100 Kg de fosfato di Amónica + 100 Kg de Sulfato de potasio, a la emergencia de las plántulas (10 días después de la siembra) y 150 Kg. de Urea, 30 días después de la siembra. Los fertilizantes aplicados fueron a base de sulfatos, con la finalidad de

obtener la mayor disponibilidad de los microelementos existentes en el suelo.

- **Riegos**

Los riegos fueron complementarias a la ausencia de lluvias, mediante el sistema de riego por aspersión y tomando en cuenta las etapas críticas de agua en el maíz. Se efectuaron 4 riegos durante todo el ciclo del cultivo, siendo:

El primer riego: a los 15 días, con un promedio de 250 mm por Ha.

El segundo riego: a los 30 días, con un promedio de 600 mm por Ha.

El tercer riego: a los 45 días, con un promedio de 1000mm por Ha.

El cuarto riego: a los 70 días, con un promedio de 1200 mm por Ha.

- **Control de malezas**

Se realizaron dos deshierbos, en forma manual, de manera oportuna, manteniendo el campo libre de malezas hasta los 30 días después de la siembra evitando que estas compitan con el cultivo y el segundo se realizó a la presencia de malezas.

- **Control fitosanitario**

Se hizo 2 aplicaciones de Pirinex a dosis de 0,125% (25 cc por mochila de 20 litros) mas adherente Kaytap a dosis 0,05% (10 cc). al momento que se observó la presencia del insecto plaga (cogollero).

Posteriormente se aplicó Dipterex granulado en forma de desmanche dirigida al cogollo de la planta para el ataque del cogollero.

Para prevenir el ataque de enfermedades se aplicó Dithane a la dosis de 0,2% (40cc. por mochila de 20 litros) y una sola vez en todo el periodo del cultivo.

- **Aplicación de abonos foliares**

Se realizó dos aplicaciones, conjuntamente con los pesticidas, del producto comercial Grow Combi que aporta micronutrientes a dosis de 0,25% (50cc por mochila de 201itros).

- **Cosecha**

Se cosechó en forma manual, a los 121 días después de la siembra, cuando la planta alcanzó la madurez fisiológica.

#### **4.2.5 Evaluaciones realizadas**

##### **a. Días a la emergencia**

Se contaron los números de días transcurridos entre la siembra y la fecha en que las primeras plantas emergieron.

##### **b. Porcentaje de emergencia**

Se contaron todas las plantas emergidas de cada parcela, teniendo en cuenta la

Población regulada a la siembra de 792 semillas/parcela.

**c. Vigor de plántulas**

Se evaluó en forma visual teniendo en cuenta la apariencia o estado de la plántula y se hizo uso de las siguientes categorías:

Malo	:	3
Regular	:	2
Bueno	:	1

**d. Número de plantas establecidas**

Se contaron las plantas establecidas en los 10 surcos centrales de cada parcela a los 20 días después de la siembra y habiendo realizado ya la resiembra.

**e. Velocidad de crecimiento**

Se midió la altura de la planta considerando desde la base del cuello de la raíz hasta el ápice de la nueva hoja salida, a los 15, 30, 45 y 60 días después de la emergencia de las plántulas.

**f. Número de hojas**

Se evaluó las mismas plantas tomadas para velocidad de crecimiento y el mismo día, contando el número de hojas abiertas por planta.



**g. Días a la floración**

Se registró el número de días transcurridos entre la siembra y la fecha en que el 50 % de las plantas de una parcela presentan la flor femenina.

**h. Altura final de la planta**

Se midió la distancia en metros, desde la base del cuello de la raíz y el tallo hasta donde termina la inflorescencia masculina, a los 90 días después de la siembra.

**i. Altura de inserción de mazorca**

Se midió la distancia en metros, desde la base de la planta hasta el nudo con la mazorca superior, y cuando la mazorca estaba totalmente formada (90 días).

**j. Acame de raíz**

Se registró el número de plantas por parcela a1 final del ciclo y antes de la cosecha, contando las plantas con una inclinación de 45° o más a partir de la perpendicular en la base de la planta donde comienza la zona radicular.

**k. Acame de tallo**

Se contaron el número de plantas con tallos rotos debajo de la mazorca superior.

**l. Número de plantas cosechadas**

Se registró el número de plantas cosechadas de las 10 filas centrales de cada parcela experimental o tratamiento.

**m. Número total de mazorcas**

Se contaron el número de mazorcas cosechadas de las plantas encontradas en los 10 surcos centrales para determinar el índice de prolificidad.

**n. Peso de la cosecha de campo**

Después de realizado la cosecha en los diez surcos centrales de cada parcela, se registró el peso de campo en kilos por parcela.

**o. Índice de desgrane**

Después de registrar el peso de campo se procedió a tomar al azar 10 mazorcas, las que fueron pesadas y luego se las desgranó para proceder al pesado de los granos y determinar el peso promedio de la mazorca.

Para calcular el índice de desgrane se utilizó la siguiente fórmula:

$$I.D. = \frac{\text{Peso.promedio.de.Grano.por.Mazorca}}{\text{Peso.promedio.de.una.Mazorca}}$$

**p. Porcentaje de humedad**

Se separaron al azar 10 mazorcas de cada parcela, se desgranaron dos hileras centrales de cada una. Se mezclaron los granos para con ella determinar el porcentaje de humedad.

**q. Rendimiento de grano**

Para determinar el rendimiento de grano se hizo el análisis al 14 % de humedad en base al peso de la mazorca al momento de la cosecha.

A continuación se muestra la fórmula para el cálculo de rendimiento en Tm/ha de los tratamientos.

$$Rdto. Tm/ha. = \frac{10}{\text{Área.de.Parcela}} \times Pc \times H^{\circ} \times I.D.$$

Donde:

Pc = Peso de la cosecha de campo.

$$H^{\circ} = \frac{100 - H^{\circ}.a.la.cosecha}{86}$$

$$I.D. = Inicie.de.Desgrane = \frac{\text{Peso.de.grano.por.mazorca}}{\text{Peso.de.una.mazorca}}$$

$$\text{Área de parcela} = 93,5 \text{ m}^2$$

**r. Análisis económico**

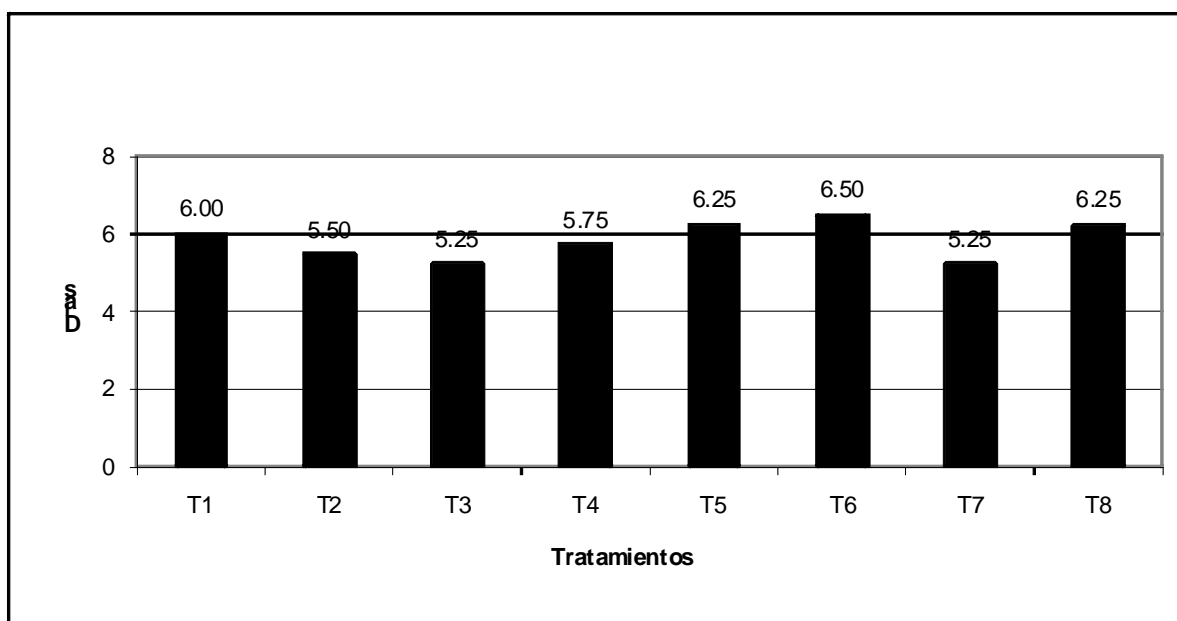
Se hizo el análisis comparando costos de producción con el rendimiento de cada tratamiento.



## V.- RESULTADOS.

### 5.1.- Días a la emergencia de plántulas

**GRÁFICO N°1: Días a la Emergencia de Plántulas**



**CUADRO N° 4: Análisis de Varianza para Días a la Emergencia de plántulas**

(transformación  $\sqrt{x+1}$ )

Fuente de Variabilidad	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	Significación
BLOQUES	3	0,0682	0,0227		
TRATAMIENTOS	7	0,2359	0,0337	3,3116	*
ERROR	21	0,2134	0,0101		
TOTAL	31	0,5176			

C.V. = 3,86%

S = 0,1008

X = 2,6130

R<sup>2</sup> = 0,58

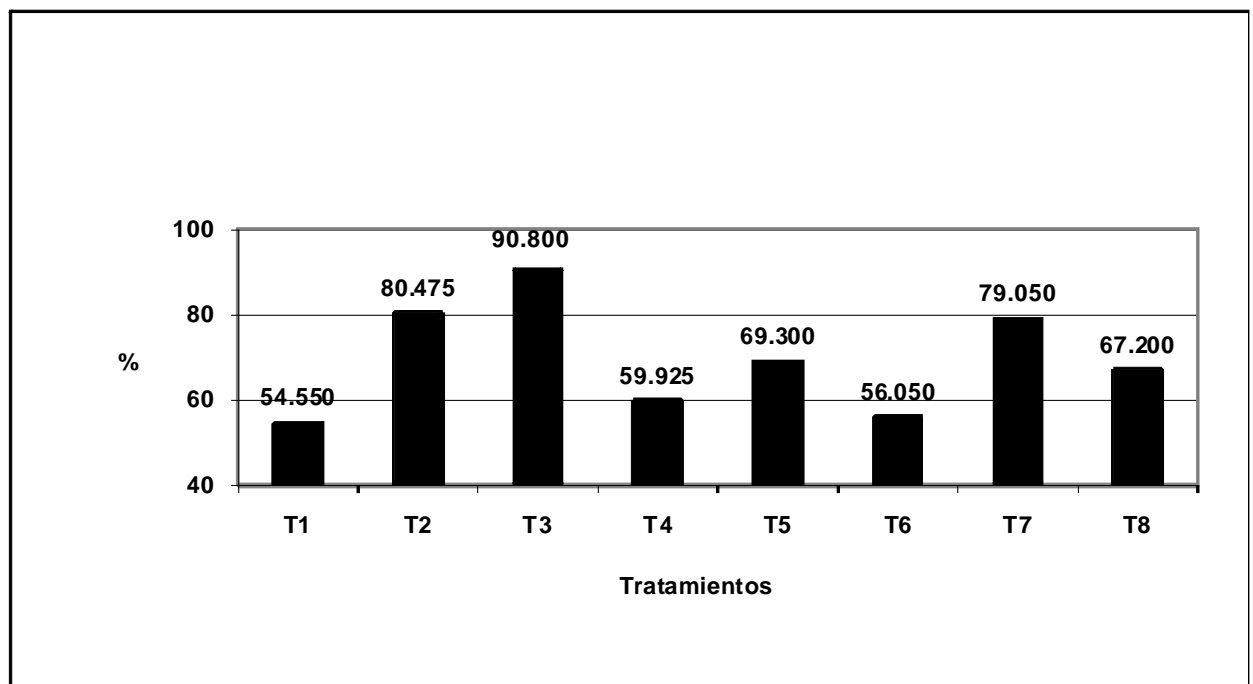
\* = Significativo

**CUADRO N° 5 : Prueba de Duncan Para Días a la emergencia de Plántulas.-**

Orden de Mérito	Tratamiento	Promedio (días)	Significación
1	T6	6,50	A
2	T5	6,25	AB
3	T8	6,25	AB
4	T1	6,00	ABC
5	T4	5,75	BCD
6	T2	5,50	CD
7	T7	5,25	D
8	T3	5,25	D

**5.2.- Porcentaje de emergencia de plántulas**

**GRÁFICO N°2: Porcentaje de Emergencia de Plántulas**



**CUADRO N° 6: Análisis de Varianza para Porcentaje de Emergencia de plántulas (transformación  $\arcsen \sqrt{x}$  ).**

Fuente de Variabilidad	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	Significación
BLOQUES	3	0,0599	0,0200	79,6438	**
TRATAMIENTOS	7	0,6368	0,0910		
ERROR	21	0,0240	0,0011		
TOTAL	31	0,7207			

C.V. = 3,31%

S = 0,031

X = 0,9984

R<sup>2</sup> = 0,96

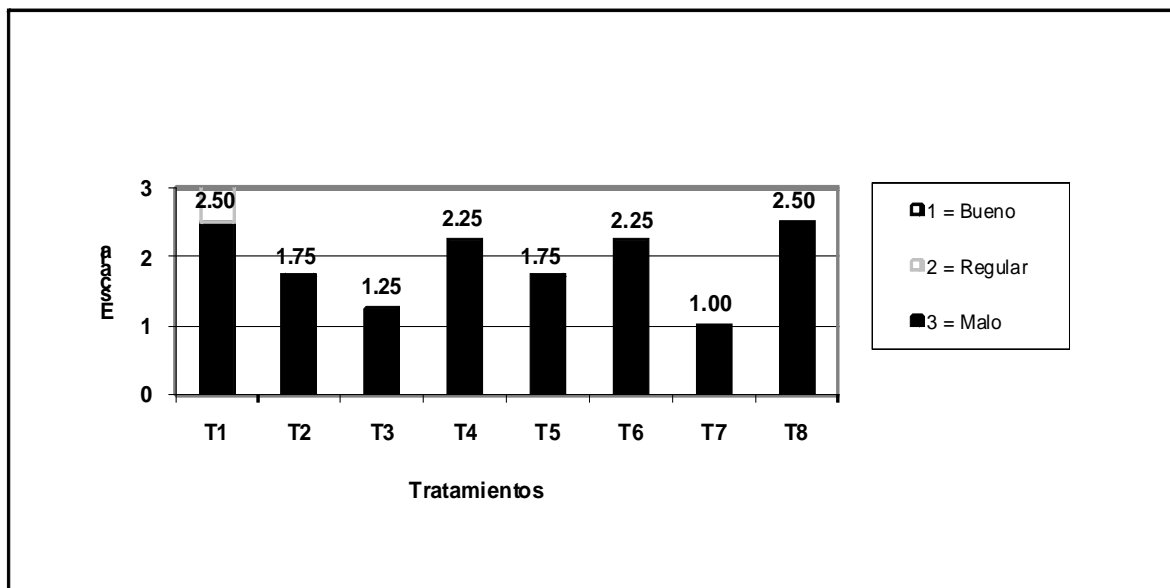
\*\* = Altamente significativo

**CUADRO N° 7: Prueba de Duncan para Porcentaje de Emergencia de plántulas**

Orden de Mérito	Tratamiento	Promedio (%)	Significación
1	T3	90,80	A
2	T2	80,47	BC
3	T7	79,05	C
4	T5	69,30	DE
5	T8	67,20	E
6	T4	59,92	F
7	T6	56,05	G
8	T1	54,55	H

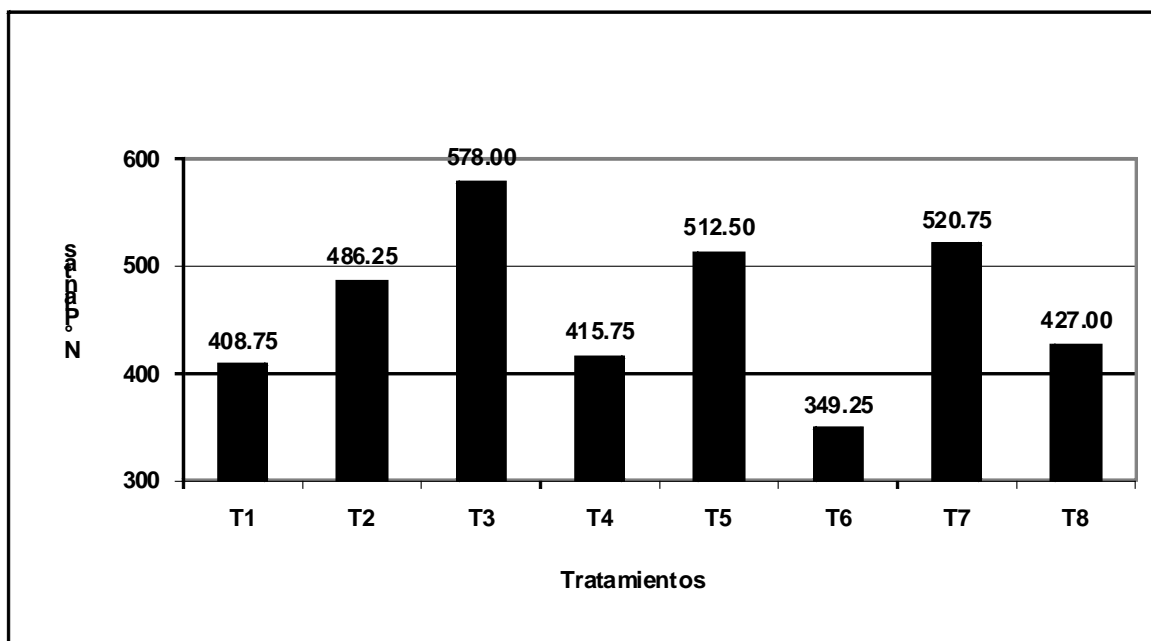
### 5.3.- Vigor de plántulas

**GRÁFICO N°3: Vigor de Plántulas**



### 5.4.- Número de plántulas establecidas a los 20 días de la Emergencia de las plántulas por parcela

**GRÁFICO N°4: Plantas Establecidas**





**CUADRO N° 8: Análisis de varianza para Número de plantas establecidas a los 20 días de la Emergencia de plántulas**  $(\text{transformación } \sqrt{x})$

Fuente de Variabilidad	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	Significación
BLOQUES	3	15,6676	5,2225		**
TRATAMIENTOS	7	85,9470	12,2781	8,8890	
ERROR	21	29,0066	1,3812		
TOTAL	31				

C.V. = 5,49%

S = 1,1752

X = 21,4056

R<sup>2</sup> = 0,78

\*\* = Altamente significativo

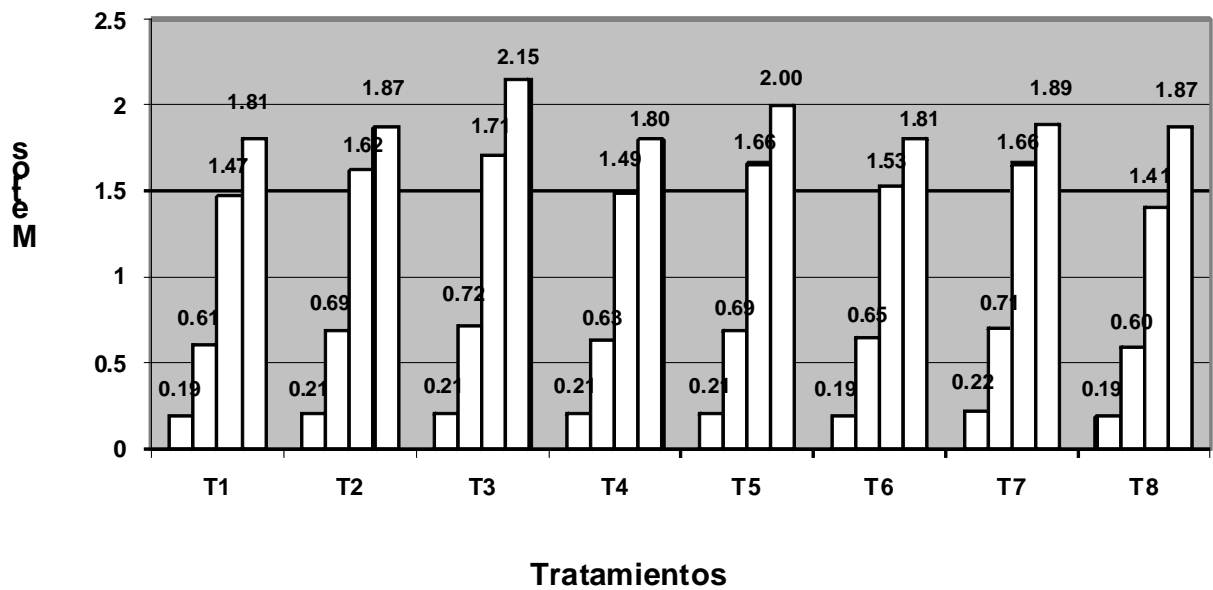
**CUADRO N° 9: Prueba de Duncan para número de plantas establecidas a los 20 días de la emergencia de plántulas**

Orden de Mérito	Tratamiento	Promedio		Significación
		Parcela	Hectárea	
1	T3	578,00	61 818,18	A
2	T7	552,75	55 695,18	AB
3	T5	512,50	54 812,83	B
4	T2	486,25	52 005,34	B
5	T8	427,00	45 668,44	CD
6	T4	415,75	44 465,24	D
7	T1	408,75	43 716,58	D
8	T6	349,25	37352,94	E

## 5.5.- Velocidad de crecimiento

### 5.5.1.- Altura de planta a los 15, 30, 45 y 60 días de la emergencia de plántula

**GRÁFICO N°5: Altura de Planta a los 15, 30, 45 y 60 Días**



Días	Cuadrados Medios		F.C.	$\bar{X}$	Sx	C.V.	R <sup>2</sup>
	Tratamiento	Error					
15	0,0006	0,0003	2,4351	0,2052	0,0173	8,43%	0,52
30	0,0084	0,0014	6,0562**	0,6643	0,0374	5,63%	0,75
45	0,0464	0,0081	5,7060**	1,5666	0,0900	5,74%	0,67
60	0,0592	0,0049	12,1782 **	1,2899	0,0700	3,68%	0,84

\*\* = Altamente significativo

N.S. = No Significativo

**CUADRO N° 11: Prueba de Duncan para altura de planta a los 15, 30 45 y 60 días de la emergencia de plántulas.**

Orden de Mérito	Tratamientos				Promedio (m)				Significación			
	15	30	45	60	15	30	45	60	15	30	45	60
1	T7	T3	T3	T3	0,2210	0,7242	1,7100	2,1525	A	A	A	A
2	T5	T7	T7	T5	0,2137	0,7093	1,6600	2,0025	A	A	A	B
3	T3	T5	T5	T7	0,2135	0,6934	1,6550	1,8900	A	AB	A	C
4	T4	T2	T2	T2	0,2120	0,6869	1,6150	1,8725	A	AB	AB	CD
5	T2	T6	T6	T8	0,2100	0,6534	1,5275	1,8650	AB	BC	BC	D
6	T6	T4	T4	T1	0,1929	0,6320	1,4850	1,8125	BC	CD	CD	D
7	T8	T1	T1	T6	0,1906	0,6130	1,4675	1,8050	C	CD	CD	D
8	T1	T8	T8	T4	0,1877	0,6021	1,4125	1,7975	C	D	D	D

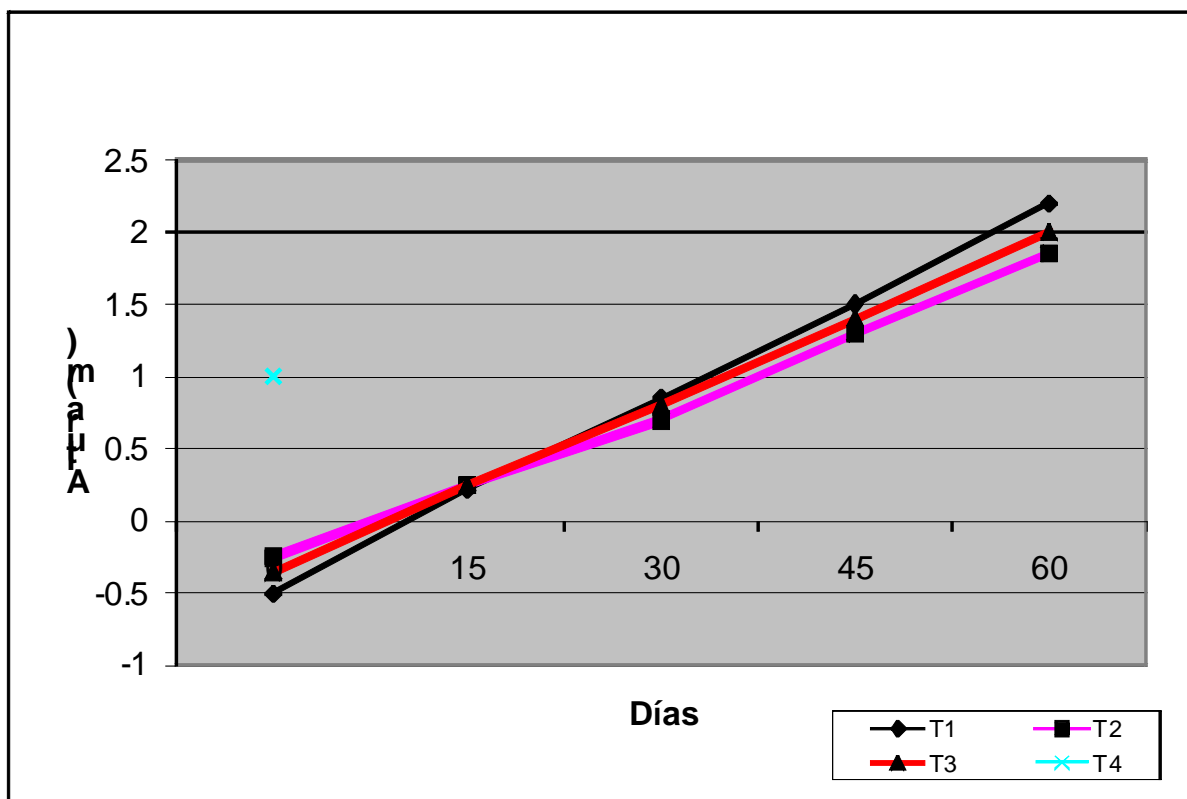
**5.5.2.- Análisis de regresión lineal simple para velocidad de crecimiento; días (X) vs Altura (Y) para cada tratamiento**

**Cuadro N° 12.- Resumen Análisis de Regresión Lineal y Análisis de varianza para velocidad de crecimiento para cada tratamiento**

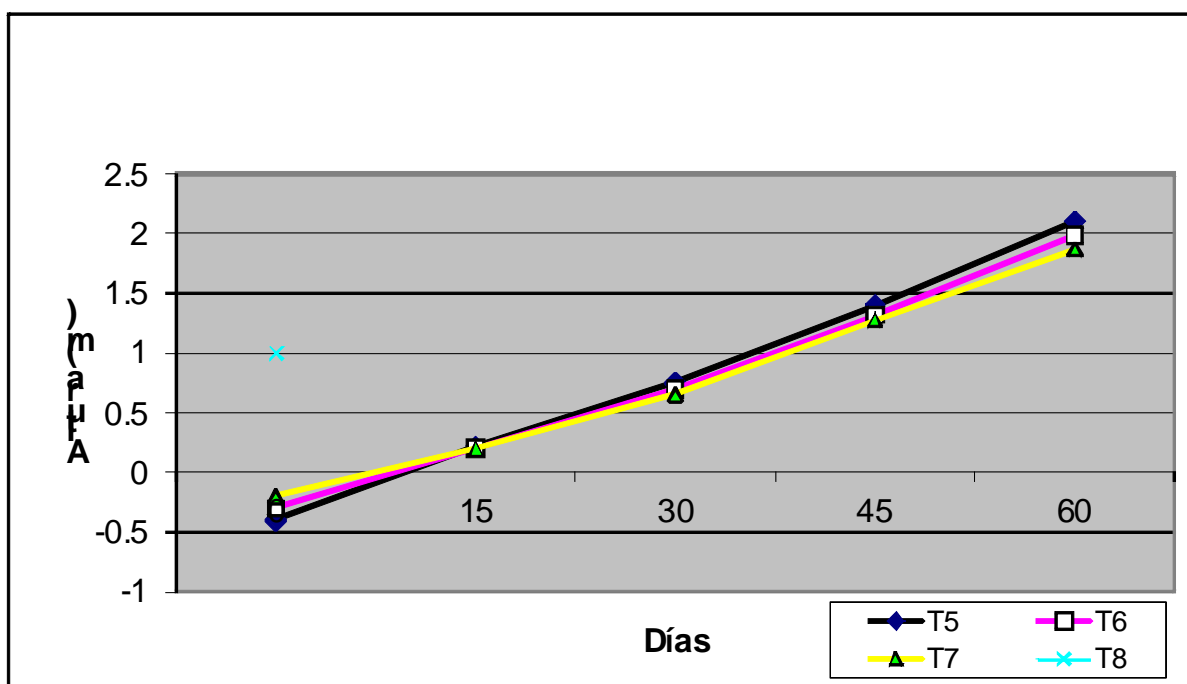
Tratamientos	Promedio	Promedio Datos Y	a	b	r	Cuadrados		F.C.
						Regresi	Error	
T <sub>1</sub>	37,50	1,017	-0,417	0,038	0,984	5,890	0,014	451,892*
T <sub>2</sub>	37,50	1,099	-0,367	0,039	0,969	6,893	0,024	286,542*
T <sub>3</sub>	37,50	1,200	-0,500	0,045	0,959	9,255	0,019	487,855*
T <sub>4</sub>	37,50	1,037	-0,359	0,037	0,980	6,244	0,017	361,374*
T <sub>5</sub>	37,50	1,141	-0,440	0,042	0,967	8,009	0,022	359,082*
T <sub>6</sub>	37,50	1,039	-0,393	0,038	0,978	6,570	0,020	320,572*
T <sub>7</sub>	37,50	1,110	-0,371	0,039	0,958	7,027	0,036	197,932*
T <sub>8</sub>	37,50	1,026	-0,447	0,039	0,991	6,956	0,080	809,019*

\*\* = Altamente Significativo

**GRÁFICO N°6: Velocidad de Crecimiento Para los Tratamientos T1, T2, T3 Y T4**

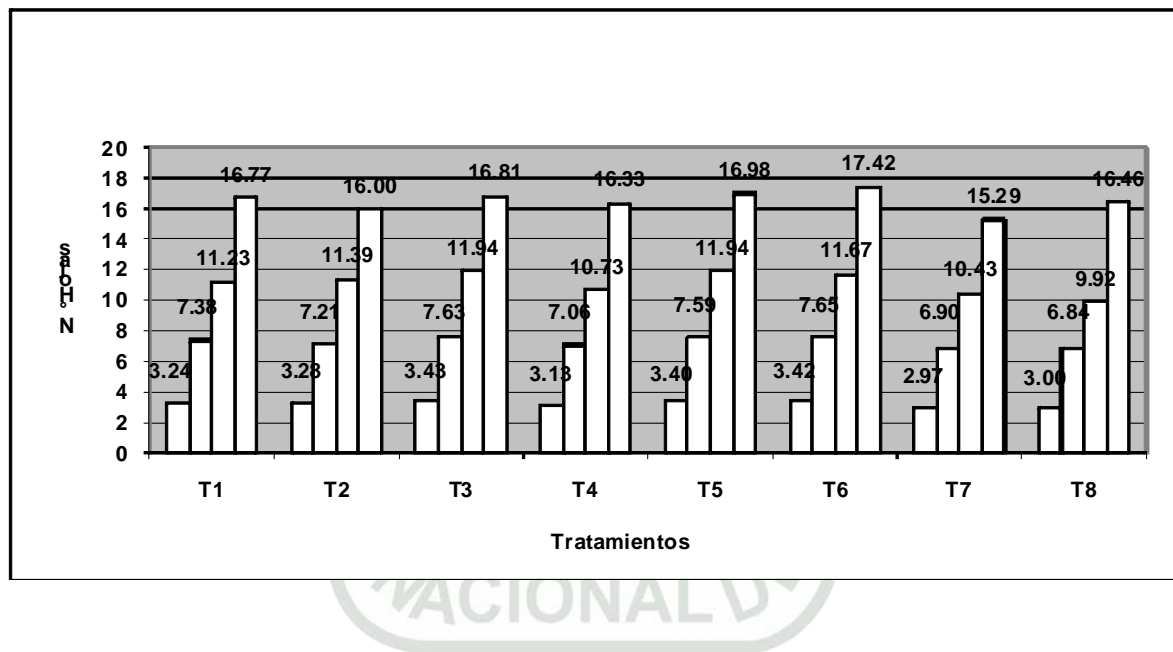


**GRÁFICO N°7: Velocidad de Crecimiento Para los Tratamientos T5, T6, T7 Y T8**



**5.6.- Número de Hojas por plantas a los 15, 30, 45 y 60 días de la emergencia de plántulas**

**GRÁFICO N°8: Número de Hojas Para Planta a los 15, 30, 45 y 60 Días**



**CUADRO N° 13 : Resumen del Análisis de varianza para Número de hojas por planta a los 15, 30, 45 y 60 días de la emergencia de plántulas**

Días	Cuadrados Medios		F.C.	X	Sx	C.V.	R <sup>2</sup>
	Tratamientos	Error					
15	0,0079	0,0039	2,1730 N.S.	2,0561	0,0624	3,03%	0,44
30	0,0131	0,0050	2,6052 *	2,8764	0,0707	2,46%	0,48
45	0,0456	0,0066	6,9191 **	3,4126	0,0812	2,38%	0,74
60	0,0302	0,0594	10,6737 **	4,0694	0,0529	1,30%	0,79

\* = Significativo

\*\* = Altamente significativo

N.S. = No Significativo

**CUADRO N° 14: Prueba de Duncan para altura de planta a los 15, 30 45 y 60 días de la emergencia de plántulas.**

Orden de Mérito	Tratamientos				Promedio (hojas)				Significación			
	15	30	45	60	15	30	4S	60	15	30	45	60
1	T3	T6	T3	T6	3,427	7,647	11,93	17,415	A	A	A	A
2	T6	T3	TS	TS	3,415	7,627	11,93	16,977	AB	A	A	AB
3	TS	TS	T6	"i'	3,395	7,585	11,66	16,810	B	A	AB	AB
4	T2	T1	T2	T1	3,280	7,375	11,39	16,770	BC	AB	AB	BC
5	T1	T2	T1	T8	3,235	7,210	11,23	16,457	BCD	AB	BC	CD
6	T4	T4	T4	T4	3,132	7,062	10,72	16,332		BC	CD	CD
7	T8	T7	T7	T2	3,002	6,897	10,49	15,997	CD	C	D	D
8	T7	T8	T8	T7	2,970	6,835	9,915	15,290	D	C	E	E

#### 5.6.1. Análisis de regresión lineal Simple para Días (X) vs Número de hojas (Y) por planta para cada tratamiento

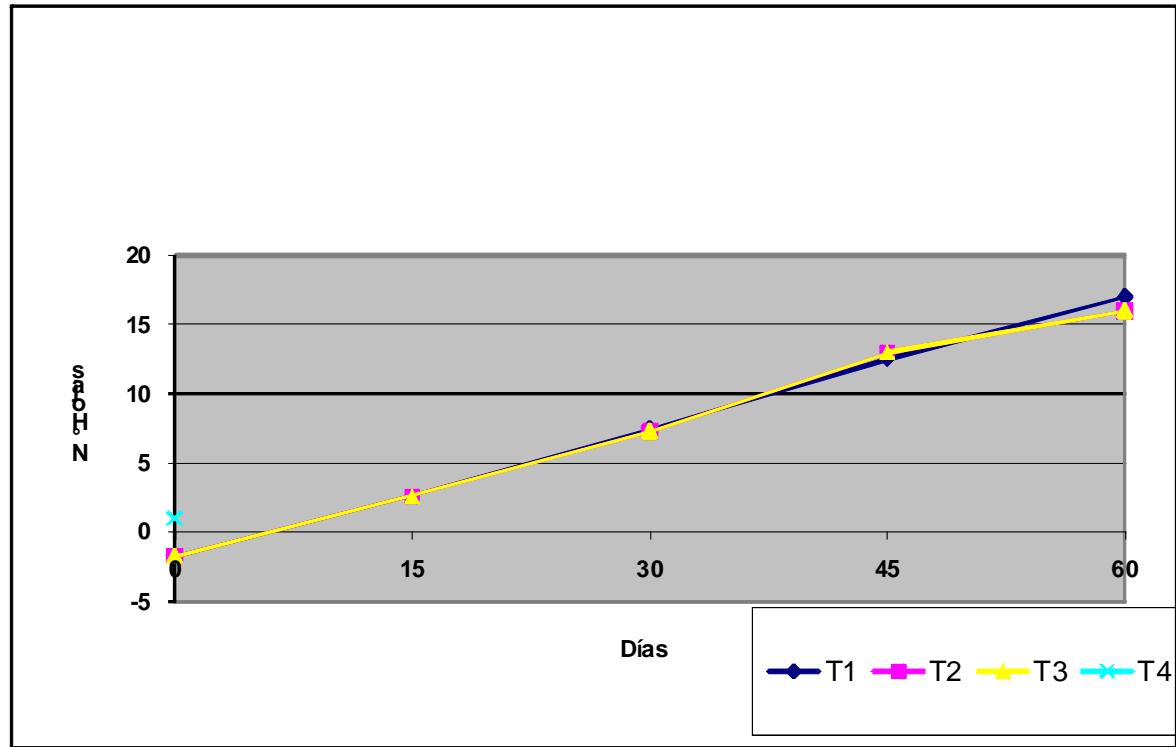
**CUADRO N° 15: Resumen del Análisis de Regresión Lineal simple y Análisis de Varianza para Días (X) vs Número de Hojas (Y) por planta para cada tratamiento**

Tratamientos	Promedio	Promedio	a	b	r	Cuadrados		F.C.
						Regresión	Error	
T <sub>1</sub>	37,50	9,652	-1,462	0,296	0,993	395,33	0,378	1045,201
T <sub>2</sub>	37,50	9,470	-1,113	0,282	0,994	358,45	0,258	1389,437
T <sub>3</sub>	37,50	9,950	-1,163	0,296	0,990	395,29	0,415	950,481*
T <sub>4</sub>	37,50	9,313	-1,502	0,288	0,991	374,37	0,338	1105,616
T <sub>5</sub>	37,50	10,03	-1,426	0,305	0,992	420,39	0,304	1360,531
T <sub>6</sub>	37,50	10,03	-1,468	0,306	0,991	423,52	0,343	1232,619
T <sub>7</sub>	37,50	8,913	-1,226	0,270	0,982	329,02	0,214	1531,226

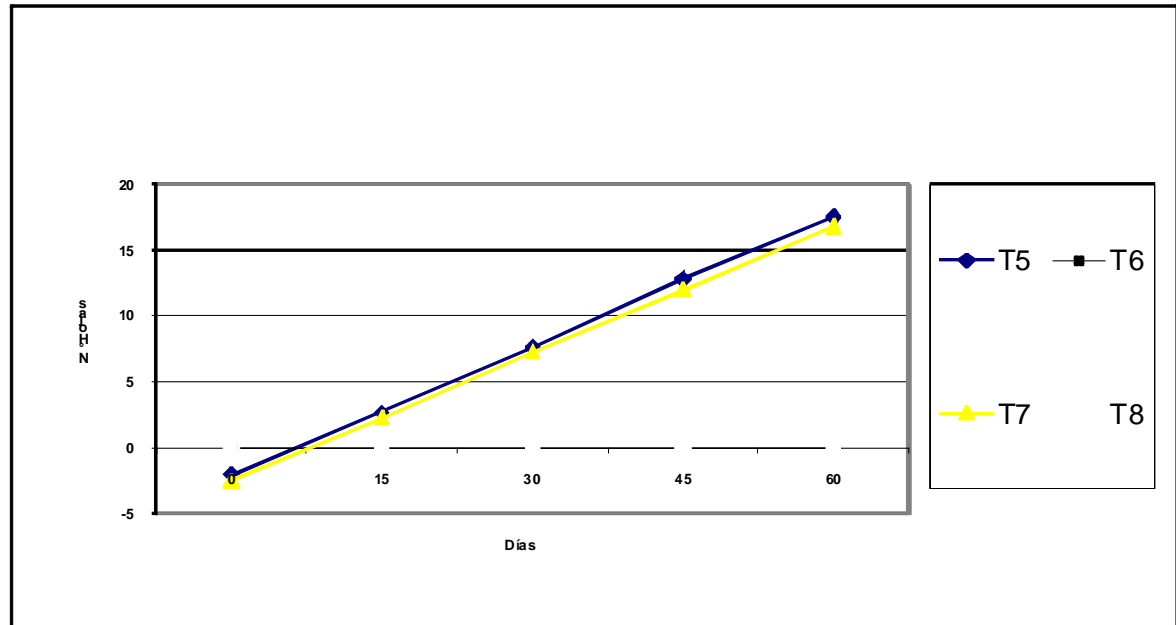
T <sub>8</sub>	37,50	9,052	-	0,289	0,976	377,49	0,927	
----------------	-------	-------	---	-------	-------	--------	-------	--

\*\* = Altamente Significativo

**GRÁFICO N°9: Curva de Regresión Para Días vs Número de Hojas Para los Tratamientos T1, T2, T3 y T4**

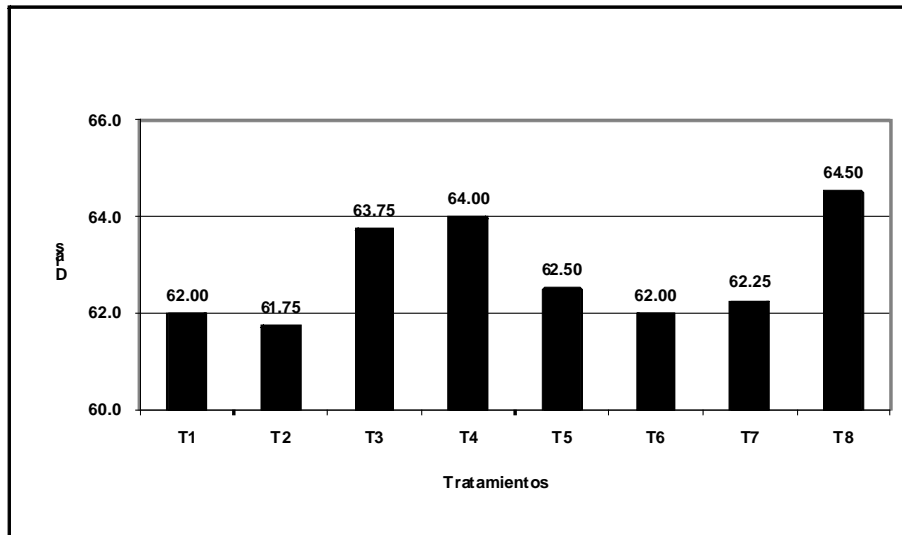


**GRÁFICO N°10: Curva de Regresión Para Días vs Número de Hojas Para los Tratamientos T5, T6, T7 y T8**



### 5.7.- Días a la floración femenina

**GRÁFICO N°11: Días a la Floración**



**CUADRO N° 16: Análisis de varianza para días a la floración femenina (transformación  $\sqrt{x}$ ).**

Fuente de Variabilidad	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	Significación
BLOQUES	3	0,0152	0,0050	4,2682	**
TRATAMIENTOS	7	0,1267	0,0181		
ERROR	21	0,0890	0,0042		
TOTAL	31	0,2310			

C.V. = 0,81 %

S = 0,0648

X = 7,9269

R<sup>2</sup> = 0,61

\*\* = Altamente significativo

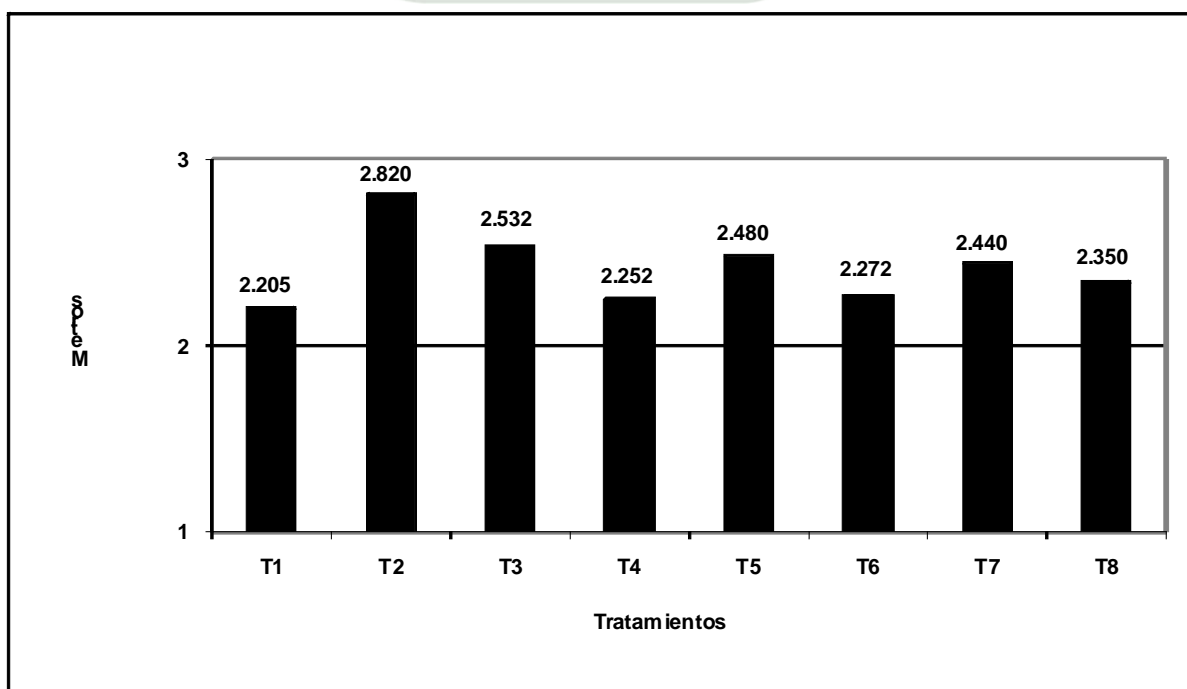


**CUADRO N° 17: Prueba de Duncan para días a la floración femenina.**

Orden de Mérito	Tratamiento	Promedio (días)	Significación
1	"f8	64,50	A
2	T4	64,00	A
3	T3	63,75	A
4	TS	62,50	B
5	T7	62,25	B
6	T 1	62,00	B
7	T6	62,00	B
8	T2	61,75	B

#### 5.8.- Altura de planta final

**GRÁFICO N°12: Altura de Planta Final**



**CUADRO Nº 18: Análisis de varianza para Altura de planta final.**

Fuente de Variabilidad	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	Significación
BLOQUES	3	0.0148	0,0049	3,9169	**
TRATAMIENTOS	7	0,3975	0,0568		
ERROR	21	0,3044	0,0145		
TOTAL	31	0,7167			

C. V . = 5,12%

S = 0,1204 X = 2,3519

R<sup>2</sup> = 0,57

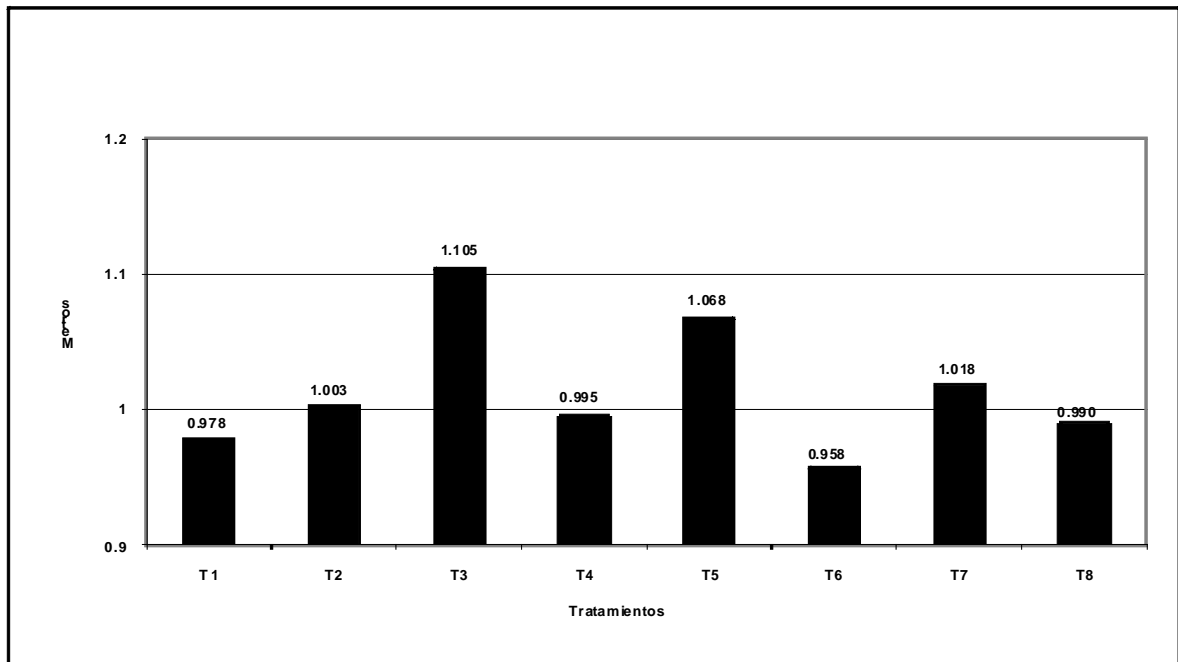
\*\* =Altamente significativo

**CUADRO Nº 19: Prueba de Duncan para altura de planta final.**

Orden de Mérito	Tratamiento	Promedio (m)	Significación
1	T3	2,5325	A
2	T5	2,4800	
3	T7	2,4400	AB
4	T8	2,3500	BC
5	T2	2,2825	C
6	T6	2,2725	C
7	T4	2,2525	C
8	T1	2,2050	C

### 5.9.- Altura de mazorca

**GRÁFICO N°13: Altura de Mazorca**



**CUADRO N° 20: Análisis de varianza para Altura de mazorca.**

Fuente de Variabilidad	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	Significación
BLOQUES	3	0,0227	0,0076	2,1447	N.S.
TRATAMIENTOS	7	0,0670	0,0096		
ERROR	21	0,0937	0,0045		
TOTAL	31	0,1834			

C. V. = 6,61 %

S = 0,0670

X = 1,0141

R<sup>2</sup> = 0,63

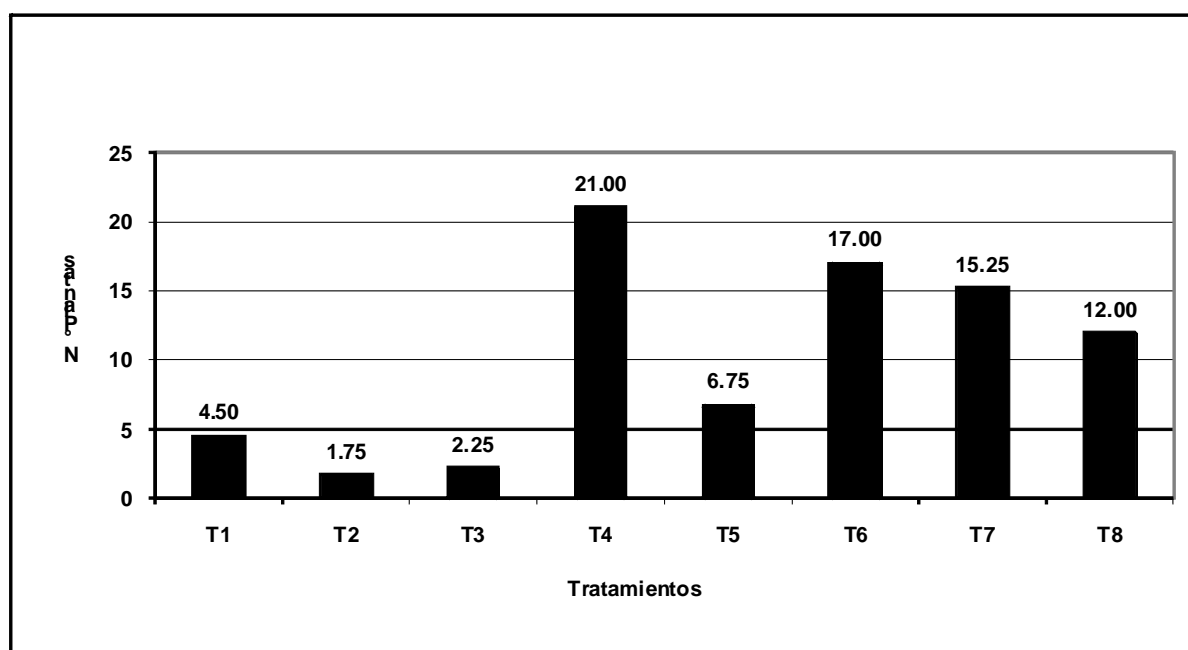
N.S. = No significativo

**CUADRO Nº 21: Prueba de Duncan para altura de mazorca**

Orden de Mérito	Tratamiento	Promedio (m)	Significación
1	T3	1,1050	A
2	TS	1,0675	AB
3	T7	1,0175	BC
4	T2	1,0025	BC
5	T4	0,9950	BC
6	T8	0,9900	BC
7	T 1	0,9775	C
8	T6	0,9575	C

**5.10.- Número de plantas con Acame de raíz por parcela**

**GRÁFICO Nº14: Número de Plantas con Áceme de Raíz**



**CUADRO N° 22: Análisis de varianza para número de plantas con  
Acame de raíz (transformación  $\sqrt{x}$ )**

Fuente de Variabilidad	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	Significació n
BLOQUES	3	7,8494	2,6165	4,4854	*
TRATAMIENTOS	7	51,3485	7,3355		
ERROR	21	34,3434	1,6354		
TOTAL	31				

C.V. = 43,99%

S = 1,2788

X = 2,9072

R = 0,63

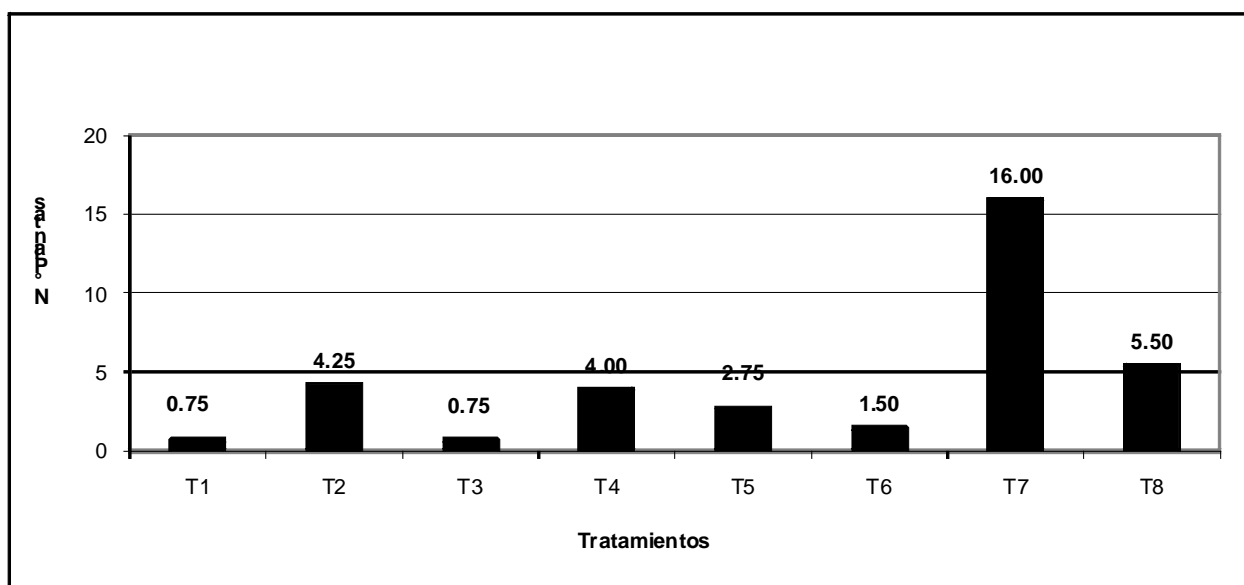
\* = Significativo

**CUADRO N° 23: Prueba de Duncan para número de plantas con Acame  
de Raíz.-**

Orden de Mérito	Tratamiento	Promedio		Significación
		Parcela	%	
1	T4	21,00	5,60	A
2	T6	17,00	4,81	AB
3	T7	15,25	3,79	AB
4	T1	14,50	3,74	AB
5	T8	12,00	3,19	AB
6	T5	6,75	1,59	B
7	T3	2,25	0,53	C
8	T2	1,75	0,42	C

### 5.11.- Número de plantas con Acame de tallo por parcela

**GRÁFICO N°15: Número de Plantas con Acame de Tallo**



**CUADRO N° 24: Análisis de varianza para número de plantas con Acame de tallo (transformación  $\sqrt{x}$  ).-**

Fuente de Variabilidad	C.L.	S.C.	C.M.	F.C.	Significación
BLOQUES	3	9,6531	3,2177		
TRATAMIENTOS	7	15,5936	2,2277	1,7585	N.S.
ERROR	21	26,6031	1,2668		
TOTAL	31	51,8498			

C.V. = 66,32%

S = 1,1255

X = 1,6970

R<sup>2</sup> = 08

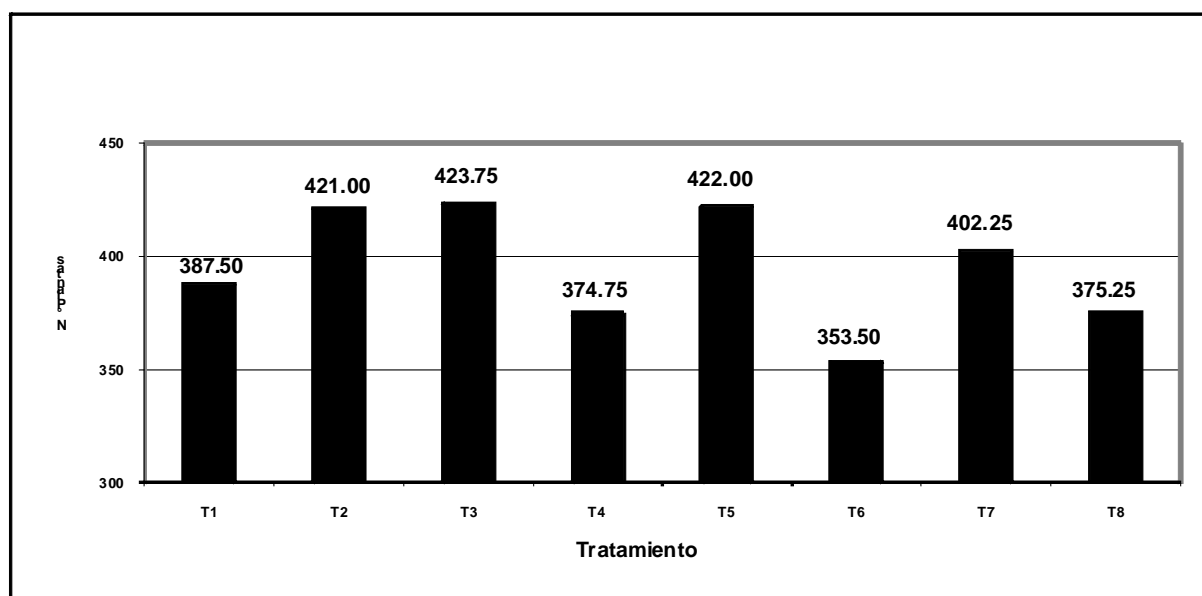
N.S. = No Significativo

**CUADRO N° 25: Prueba de Duncan para número de plantas con  
Acame de tallo.**

Orden de Mérito	Tratamiento	Promedio		Significación
		Parcela	%	
1	T7	16,00	3,97	A
2	T8	5,50	1,47	AB
3	T2	4,25	1,01	ABC
4	T4	4,00	1,06	ABC
5	T5	2,75	0,65	ABCD
6	T6	1,50	0,42	BCD
7	T3	0,75	0,17	CD
8	T1	0,75	0,19	D

#### 5.12.- Número de plantas a la Cosecha por parcela

**GRÁFICO N°16: Número de Plantas a la Cosecha**



**CUADRO N° 26: Análisis de varianza para número de plantas a la cosecha (transformación  $\sqrt{x}$  ).**

Fuente de Variabilidad	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	Significación
BLOQUES	3	1,9615	0,6538		
TRATAMIENTOS	7	14,4068	2,0581	3,2760	*
ERROR	21	13,1932	0,6282		
TOTAL	31	29,5615			

C.V. = 3,98%

S = 0,7925

X = 19,8781

R<sup>2</sup> = 0,55

\* = Significativo

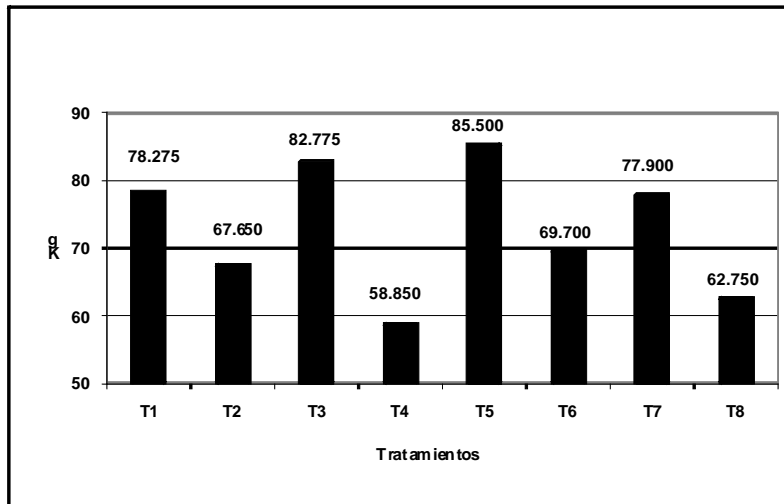
**CUADRO N° 27: Prueba de Duncan para número de plantas a la cosecha.-**

Orden de Mérito	Tratamientos	Promedio (Plantas)		Significación
		Parcela	Hectárea	
1	T3	423,75	45320,85	A
2	T5	422,00	45133,69	AB
3	T2	421,00	45026,73	AB
4	T7	402,25	43021,39	ABC
5	T1	387,50	41443,85	BC
6	T8	375,25	40133,69	CD
7	T4	374,75	40080,21	CD
8	T6	353,50	37807,48	D



### 5.13.- Peso de la cosecha de campo (kg/parcela)

**GRÁFICO N°17: Peso de la Cosecha de Campo**



**CUADRO N° 28: Análisis de varianza para peso de la cosecha de campo.**

Fuente de Variabilidad	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	Significación
BLOQUES	3	990,1300	330,0433		**
TRATAMIENTOS	7	2593,5550	370,5079	5,2977	
ERROR	21	1468,6750	69,9369		
TOTAL	31	5052,3600			

C.V. = 5,12%

S = 0,1204

X = 2,3519

R<sup>2</sup> = 0,57

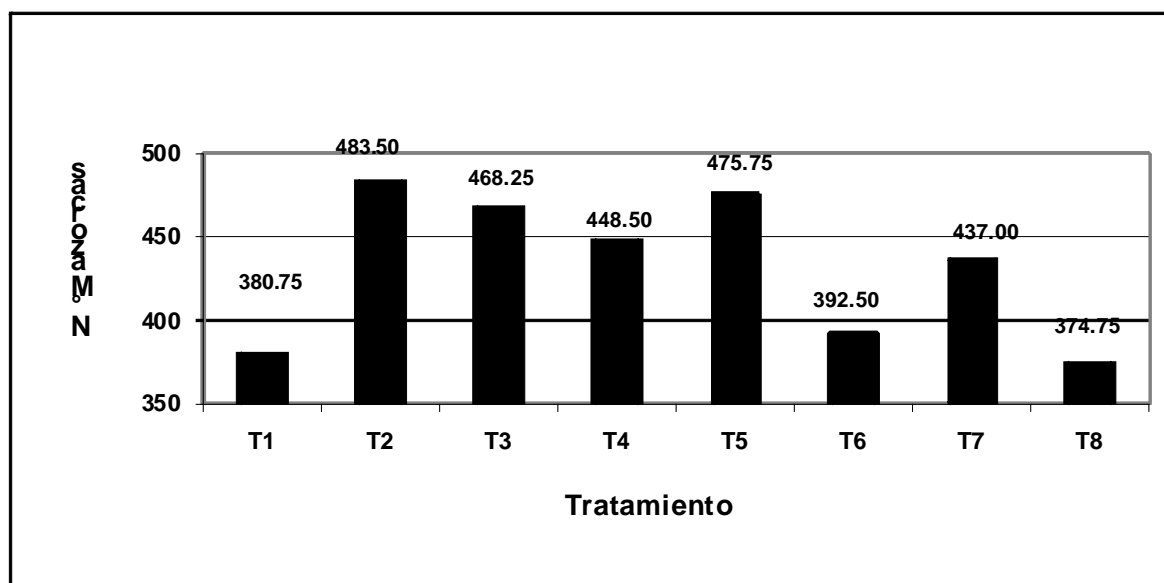
\*\* = Altamente significativo

**CUADRO N° 29: Prueba de Duncan para peso de la cosecha de campo**

Orden de Mérito	Tratamiento	Promedio		Significación
		Kg/parcela	Tm/ha	
1	T5	85,50	9,14	A
2	T3	82,77	8,85	A
3	T1	78,27	8,37	AB
4	T7	77,90	8,33	AB
5	T6	69,70	7,45	BC
6	T2	67,65	7,24	CD
7	T8	62,75	6,71	CD
8	T4	58,85	6,29	D

**5.14.- Número de mazorcas a la Cosecha por parcela**

**GRÁFICO N°18: Número de Mazorcas a la Cosecha**



**CUADRO N° 30: Análisis de varianza para número de mazorcas a la cosecha (transformación  $\sqrt{x}$  ).**

Fuente de Variabilidad	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	Significación
BLOQUES	3	0,9283	0,3094	17,2061	**
TRATAMIENTOS	7	32,1150	4,5879		
ERROR	21	5,5995	0,2666		
TOTAL	31	38,6427			

C.V. = 2,48%

S = 0,5163

X = 20,7721

R = 0,85

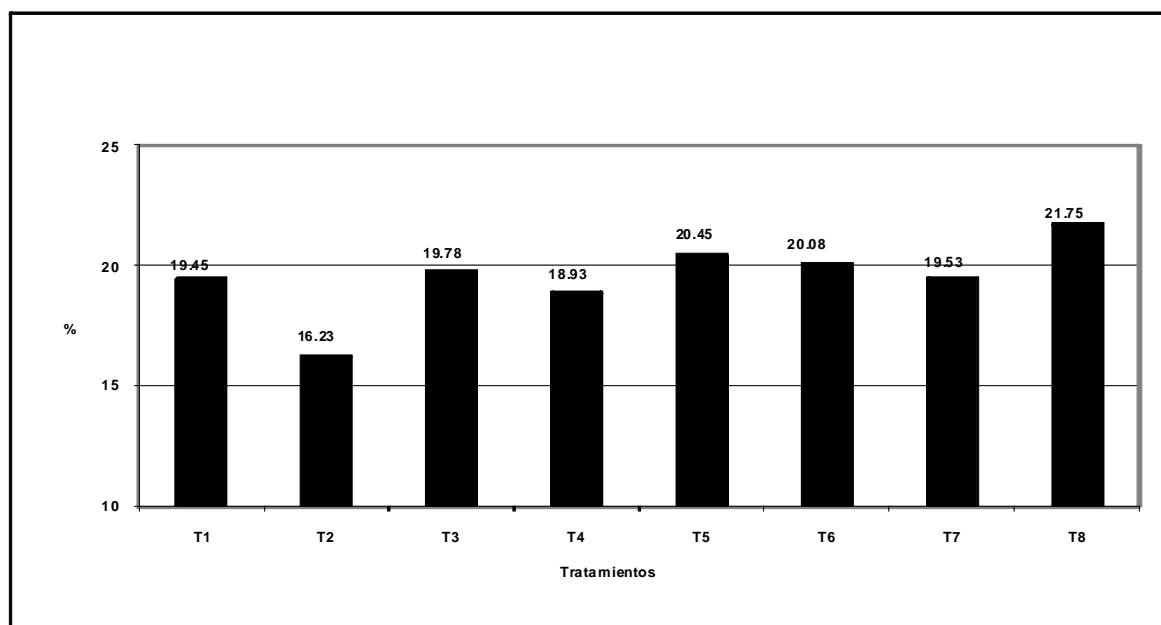
\*\* = Altamente Significativo

**CUADRO N° 31: Prueba de Duncan para número de mazorcas a 1a cosecha.-**

Orden de Mérito	Tratamiento	Promedio		Significación
		Parcela	Planta	
1	T2	483,50	1,15	A
2	T5	475,75	1,12	A
3	T3	468,25	1,10	AB
4	T4	448,50	1,19	BC
5	T7	437,00	1,08	C
6	T6	392,50	1,11	D
7	T1	380,75	0,98	D
8	T8	374,75	0,99	D

### 5.17.- Porcentaje de Humedad de grano a la cosecha

**GRÁFICO N°19: Porcentaje de Humedad de Grano a la Cosecha**



**CUADRO N° 36 : Análisis de varianza para porcentaje de humedad de grano a la cosecha**

Fuente de Variabilidad	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	Significación
BLOQUES	3	14,7784	4,9261		**
TRATAMIENTOS	7	69,7072	9,9582	7,1890	
ERROR	21	29,0891	1,3852		
TOTAL	31	113,5747			

C. V. = 6,02%

S = 1,1769

X = 19,5219

R<sup>2</sup> = 0,74

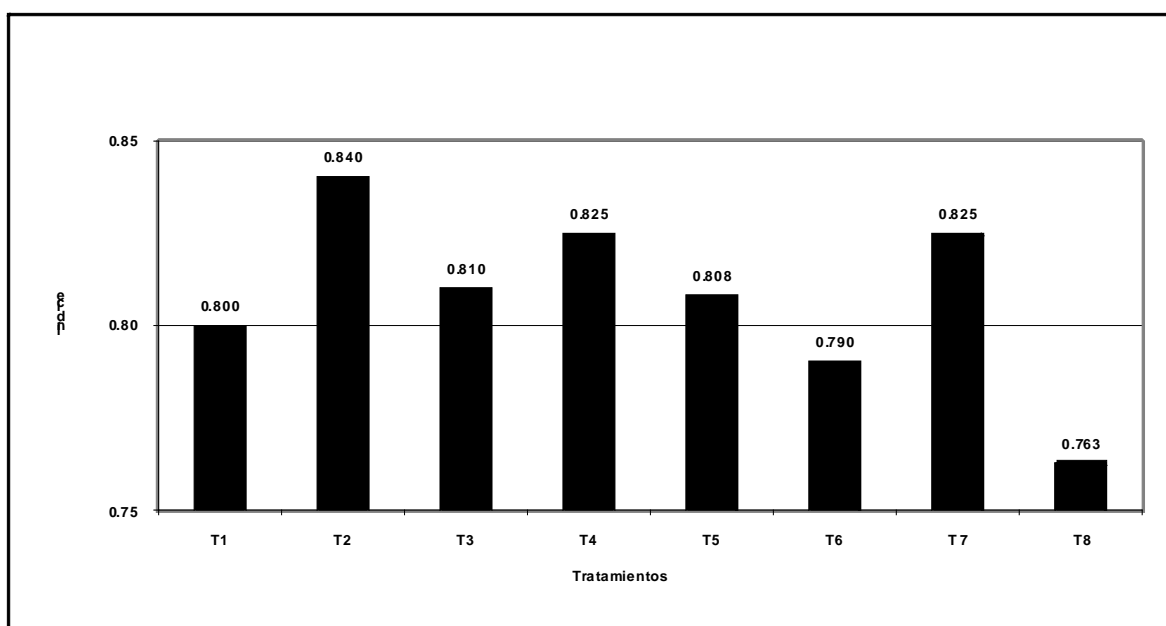
\* \* = Altamente significativo

**CUADRO N° 37: Prueba de Duncan para porcentaje de humedad de grano**

Orden de Mérito	Tratamiento	Promedio (%)	Significación
1	T8	21,750	A
2	T5	20,450	AB
3	T6	20,075	B
4	T3	19,775	B
5	T7	19,525	B
6	T1	19,450	B
7	T4	18,925	B
8	T2	16,225	C

**5.18.- Índice de desgrane por tratamiento**

**GRÁFICO N°20: Índice de Desgrane**



**CUADRO N° 38: Análisis de varianza para índice de desgrane por tratamiento**

Fuente de Variabilidad	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	Significación
BLOQUES	3	0,0005	0,0002	26,00	**
TRATAMIENTOS	7	0,0162	0,0023		
ERROR	21	0,0019	0,0001		
TOTAL	31	0,0186			

C.V. = 1,23%

S = 0,010

X = 0,8075

R<sup>2</sup> = 0,89

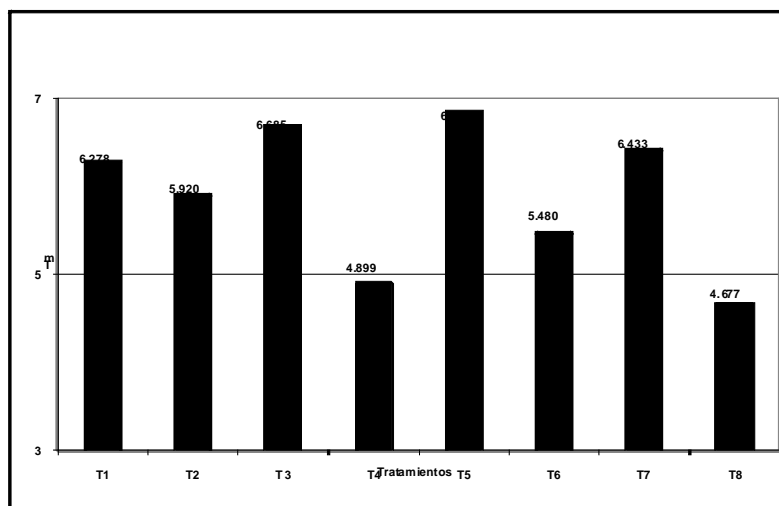
\* \* = Altamente significativo

**CUADRO N° 39: Prueba de Duncan para índice de desgrane por tratamiento**

Orden de Mérito	Tratamiento	Promedio	Significación
1	T2	0,8400	A
2	T7	0,8250	B
3	T4	0,8250	B
4	T3	0,8100	C
5	T5	0,8075	C
6	T 1	0,8000	CD
7	T6	0,7900	D
8	T8	0,7625	E

### 5.19.- Rendimiento por Hectárea (TM)

GRÁFICO Nº21: Rendimiento de Grano por Hectárea



CUADRO Nº 40: Análisis de varianza para rendimiento por Hectárea.-

Fuente de Variabilidad	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	Significación
BLOQUES	3	7,8491	2,6164		
TRATAMIENTOS	7	18,4676	2,6382	6,1023	* *
ERROR	21	9,0790	0,4323		
TOTAL	31	35,3957			

C.V. = 1,15%

S = 0,6892

X = 6,1769

R<sup>2</sup> =

0,74

\*\* = Altamente significativo

**CUADRO N° 41: Prueba de Duncan para rendimiento de grano por hectárea.-**

Orden de Mérito	Tratamiento	Promedio (Tm/ha)	Significación
1	T5	6,8483	A
2	T3	6,6846	
3	T7	6,4333	AB
4	T1	6,2781	AB
5	T2	5,9200	BC
6	T 6	5,4800	CD
7	T4	4,8987	DE
8	T8	4,6771	E

**5.20.- Análisis de Regresión lineal simple para Índice de desgrane (X) versus Rendimiento (Y).**

**CUADRO N° 42: Análisis de Varianza para regresión lineal simple de Índice de desgrane.-**

Fuente de Variabilidad	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	Significación
REGRESION	1	4,410	4,410	4,270	*
ERROR	30	30,985	1,032		
TOTAL	31	35,395			

X = 0,807

Y = 5,902

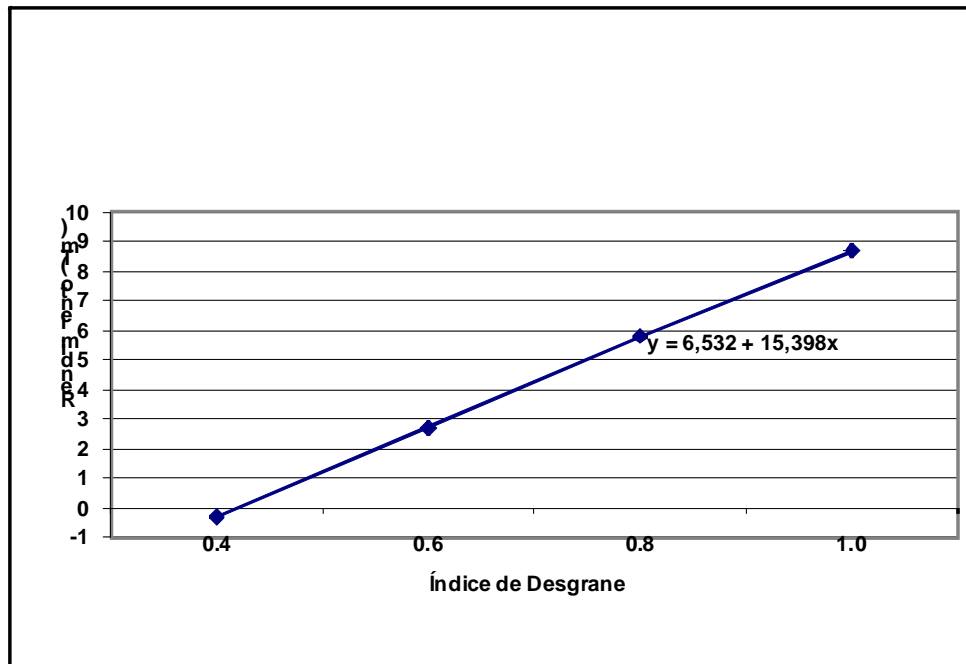
a = -6,532

b = 15,398 r = 0,352

\* = Significativo



**GRÁFICO N°22: Curva de Regresión para Índice de Desgrane (X) vs Rendimiento (Y)**



**5.21.- Análisis de Regresión lineal simple para Peso de la cosecha de campo en toneladas/ha (X) versus Rendimiento (Y).**

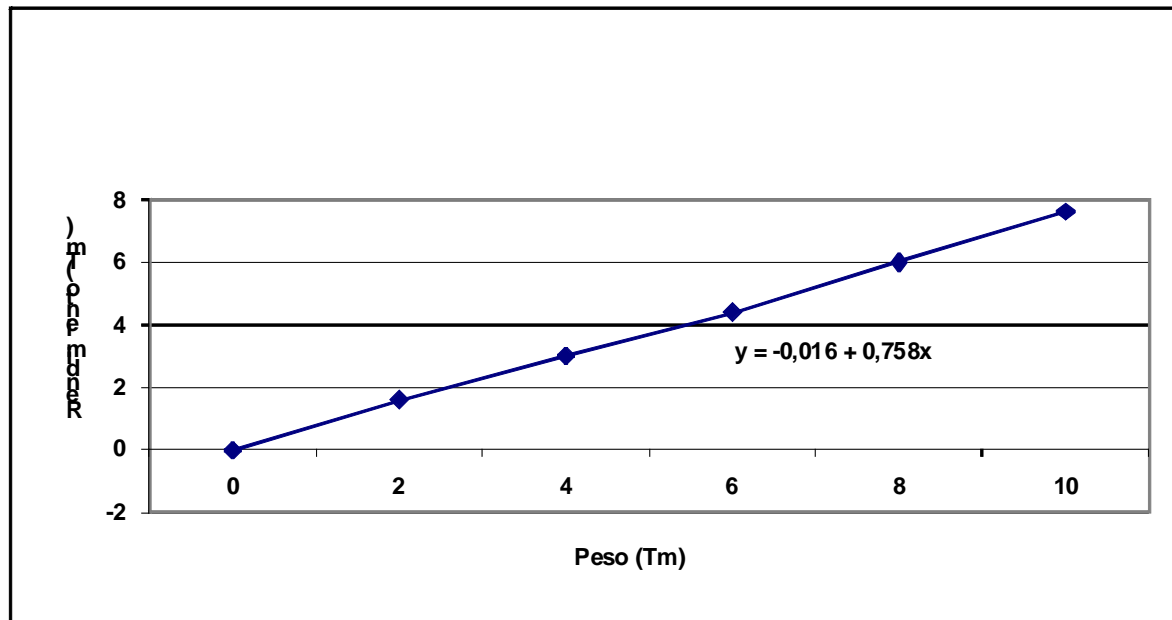
**CUADRO N° 43: Análisis de varianza para regresión lineal simple de peso de la cosecha de campo.**

Fuente de Variabilidad	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	Significación
REGRESION	1	33,283	33,283	472,705	**
ERROR	30	2,112	0,070		
TOTAL	31	35,395			

X = 7,799    Y = 5,902    a = -0,016    b = 0,758    r = 0,970

\*\* = Altamente Significativo

**GRÁFICO N°23: Curva de Regresión Para Peso de la Cosecha de Campo (X)  
vs Rendimiento (Y)**



**5.22.- Análisis de Regresión lineal simple para Número de plantas a la cosecha/ha. (X) versus Rendimiento (Y).**

**CUADRO P1° 44: Análisis de Varianza para regresión lineal simple de número de plantas á la cosecha**

Fuente de Variabilidad	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	Significación
REGRESION	1	8,283	8,283	9,165	* *
ERROR	30	27,112	0,903		
TOTAL	31	35,39.5			

X = 42 352,941

Y = 5,902

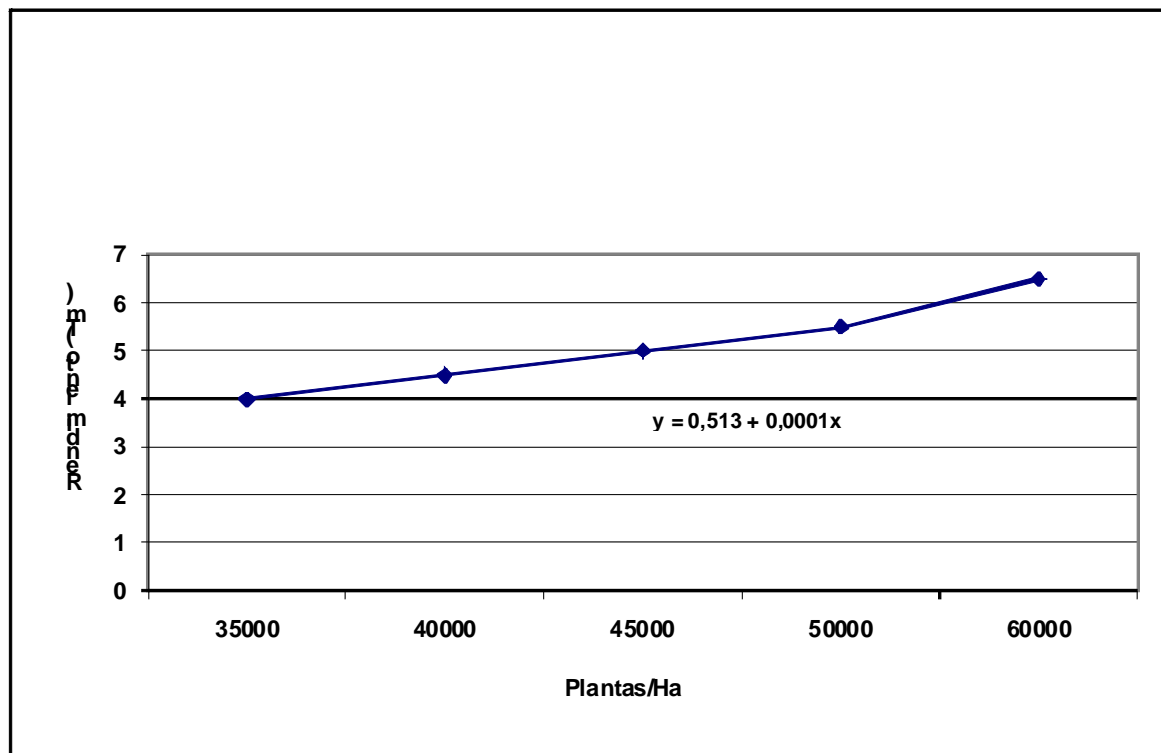
a = 0,513

b = 0,0001

r = 0,483

\*\* =Altamente Significativo

**GRÁFICO N°24: Curva de Regresión Para Número de Plantas a la cosecha (X)  
vs Rendimiento (Y)**



**5.23.- Análisis de Regresión lineal simple para Porcentaje de humedad de grano (X) versus Rendimiento (Y)**

**CUADRO N° 45: Análisis de Varianza para regresión lineal simple de porcentaje de humedad.**

Fuente de Variabilidad	G,U.	S.C.	C.M.	F.C.	Significación
REGRESION	1	1,514	1,514	1,341	N.S.
ERROR	30	33,880	1,129		
TOTAL	31	35,395			

X = 19,528

Y = 5,902

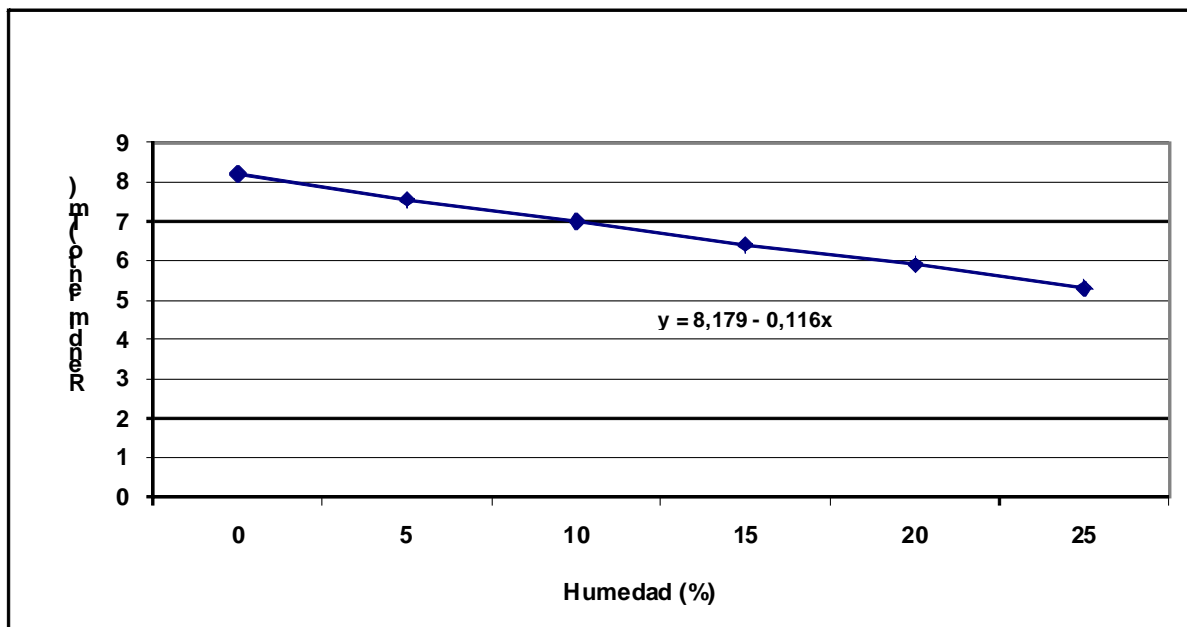
a = 8,179

b = -0,116

r = -0,207

N.S. = No Significativo

**GRÁFICO N°25: Curva de Regresión Para Porcentaje de Humedad de Grano  
(X) vs Rendimiento (Y)**



**5.24.- Análisis de Regresión lineal simple para Altura de planta final (X)  
versus Rendimiento (Y)**

**CUADRO N° 46: Análisis de varianza para regresión lineal simple de  
altura de planta final**

Fuente de Variabilidad	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	Significación
REGRESION	1	4,323	4,323	4,173	*
ERROR	30	31,072	1,036		
TOTAL	31	35,395			

X = 2,351

Y = 5,902

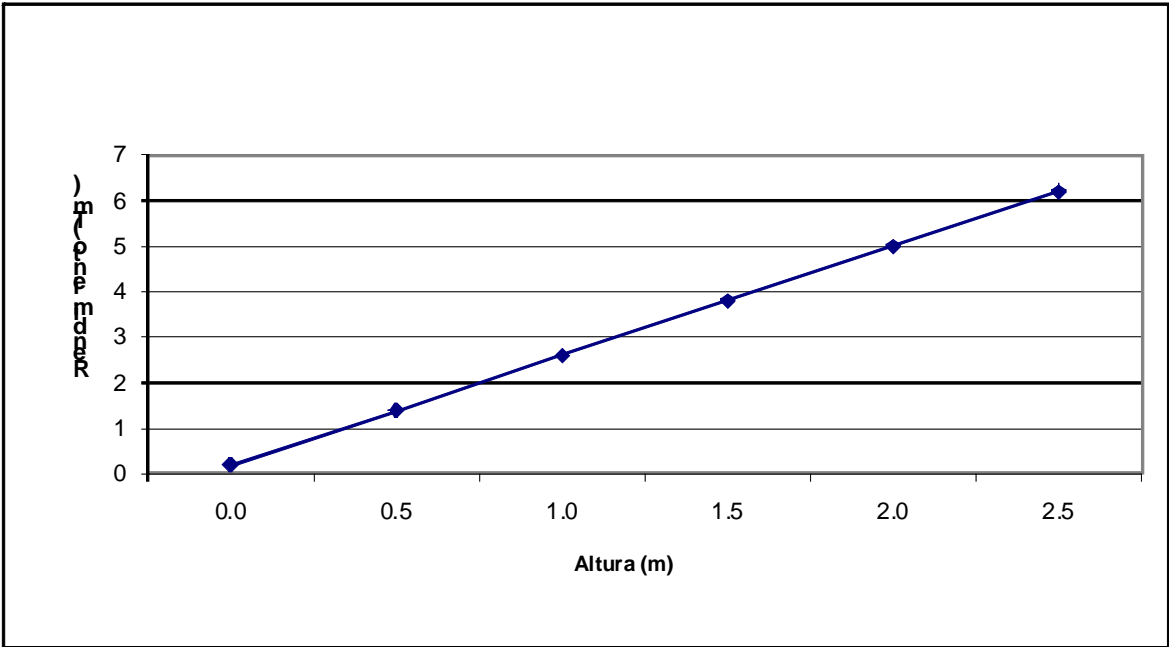
a = 0,126

b = 2,456

r = 0,349

\* = Significativo

GRÁFICO N°26: Curva de Regresión Para Altura de Planta (X) vs Rendimiento (Y)



**5.25.- Análisis económico (Relación costo/Benéfico) de los tratamientos, expresados en soles, para una hectárea de Maíz**

**Cuadro N° 47: Resumen del análisis económico de los tratamientos (rendimiento Comercial)**

<b>Tratamientos</b>	<b>Rendimiento Tm./ha.</b>	<b>Costo de Producción S/.</b>	<b>Valor Bruto S/.</b>	<b>Valor Neto S/.</b>	<b>Relación B/C (%)</b>
T <sub>1</sub>	6,2781	2183,5656	2197,335	13,7694	1,01
T <sub>2</sub>	5,9200	2134,7496	2072,000	-62,7496	0,97
T <sub>3</sub>	6,6846	2176,0056	2339,610	163,6044	1,08
T <sub>4</sub>	4,8987	2085,7176	1714,545	-371,1726	0,82
T <sub>5</sub>	6,8483	2194,0416	2396,905	202,8634	1,09
T <sub>6</sub>	5,4800	2108,0736	1918,000	-190,0736	0,91
T <sub>7</sub>	6,4333	2157,1056	2251,655	94,5494	1,04
T <sub>8</sub>	4,6771	2015,5176	1636,985	-378,5326	0,81

## **VI DISCUSIÓN**

### **6.1. Días a la emergencia de plántulas**

El análisis de varianza que se presenta en el cuadro N° 4, determina que existen diferencias estadísticas altamente significativas entre los tratamientos estudiados.

La prueba de significación de Duncan mostrado en el cuadro N° 5 nos indica que los tratamiento T3 (5,25) y T7 (5,25) son los que en menos días emergieron con respecto a los demás tratamientos, diferenciándose estadísticamente del tratamiento T6 que requirió mayor número de días (6,50) para la emergencia; siendo estos resultados muy similares a los que menciona Celis (1998).

### **6.2. Porcentaje de emergencia de plántulas**

El análisis de varianza para porcentaje de emergencia de plántulas que se muestra en el cuadro N° 6, resultó para los genotipos experimentales, altamente significativo, demostrando esto que los tratamientos empleados tuvieron diferentes comportamientos.

La significación de la prueba de Duncan que se observa en el cuadro N° 7 nos indica que el T3 (90,80%), tiene diferencias significativas con los demás tratamientos, a la vez los tratamientos T2 (80,47%), T7 (79,05%) es

significativamente diferente a los tratamientos TS (69,30%) y T8 (67,20%), y estos con los tratamientos T6 (56,05%), así mismo el tratamiento T6 es diferente al tratamiento T1 (54,55%), que alcanzó el porcentaje de emergencia de plántulas más bajo.

Estos bajos valores de emergencia de plántulas observados en el experimento se atribuye a la baja calidad de la semilla.

### **6.3. Vigor de plántula**

Según el gráfico N° 3 nos indica que el T7 clasificó como Bueno, mientras los tratamientos T2, T3 y T5 clasificaron como Regulares y los tratamientos T1, T4, T6 y T8 como Malos, para Vigor de Plántula.

### **6.4. Número de plantas establecidas a los 20 días de la emergencia de plántulas**

De acuerdo al análisis de varianza del cuadro N° 8, existen diferencias altamente significativas entre los tratamientos estudiados, significando esto que los tratamientos, tuvieron desigual comportamiento en cuanto a la característica de número de plantas establecidas al cabo de los 20 días del inicio de emergencia de plántulas.

En el cuadro N° 9, de la prueba de Duncan nos indica que los valores obtenidos por orden de mérito fueron: T3, T7, T5, T2, T8, T4, T1 y T6, con plantas establecidas de 578,00; 512,50; 486,25; 520,75; 427,00; 415,75;



408,75; 349,25. Evidentemente éstos resultados y los que corresponden a porcentaje de emergencia de plántulas guardan estrecha relación de influencia ya que a menores valores de porcentaje de emergencia de plántulas refleja menor número de plantas establecidas y viceversa

## **6.5. Velocidad de Crecimiento**

### **6.5.1. Altura de planta a los 15, 30, 45 y 60 días**

El análisis de varianza que se presenta en el cuadro N° 10, determina que no existe diferencia significativa entre los tratamientos estudiados a los 15 días; pero a partir de los 30 días se encontraron diferencias altamente significativas.

La prueba de rangos múltiples de Duncan del cuadro N° 11 nos indica que a los 15 días los tratamientos T7, T5, T3 y T4; tuvieron diferencias significativas con los tratamientos T6, T8 y T1 ; pero no con el T2. La altura de planta varió de 0,2210 m para el tratamiento T7 de mayor altura, a 0,1877 m para el T1, de menor altura; a los 30 días de la emergencia de plántulas, se observa que los tratamientos T3, T7, T5 y T2 se diferencian estadísticamente de los tratamientos T4, T1 y T8 (Testigo) mas no del tratamiento T6; a los 45 días de la emergencia de plántulas, se puede apreciar que los tratamientos T3, T7, T5 y T2 se diferencian estadísticamente de los tratamientos T4, T1 y T8 (Testigo) pero no del tratamientos T6; a los 60 días de la emergencia de plántulas, se puede apreciar que el tratamientos T3, es

estadísticamente diferente al tratamientos T5, y éste a su vez a los tratamientos T8, (Testigo) T1, T6 y T4, pero no al tratamiento T2. Las diferencias observadas pueden atribuirse a la naturaleza genética de los tratamientos empleados.

#### **6.5.2. Análisis de regresión lineal**

Según el cuadro N° 12 del análisis de regresión lineal y análisis de varianza se puede apreciar que existe una relación directa entre el número de días y la altura de planta, para todos los tratamientos estudiados; El T3 presenta el valor de  $b = 0,045$ , el que nos indica que en promedio éste tratamiento por día crece 4,5 cm, teniendo éste tratamiento la mayor velocidad de crecimiento, mientras el tratamiento T4, presenta la menor velocidad de crecimiento con un valor de  $b = 0,037$ , es decir éste tratamiento crecerá en promedio 3,7 cm por día.

En los gráficos N° 6 y 7; se puede apreciar que la curva de crecimiento es ascendente de izquierda a derecha, existiendo relación directa entre los días y la altura de planta.

#### **6.6. Número de hojas por planta a los 15, 30, 45 y 60 días de la emergencia de plántulas**

El cuadro N° 13 del análisis de varianza para número de hojas; determina que a los 15 días de la emergencia de plántulas; no se encontró diferencias significativas entre los tratamientos estudiados, a los 30 días se encontró

diferencias significativas y a los 45 y 60 días diferencias altamente significativas.

La prueba de Duncan del Cuadro N° 14 nos indica; que a los 15 días, el T3 (3.4275) tuvo la mayor cantidad de hojas y el tratamiento T7 (2,97) la menor cantidad. Observándose diferencias significativas entre los tratamientos T3 y T6, frente a los tratamientos T8 (testigo) y T7, a los 30 días los tratamientos T6, T3, T5 y T1 se diferencian estadísticamente a los tratamientos T7 y T8, pero no a los tratamientos T2 y T4, a los 45 días los tratamientos T3, con el mayor número de hojas (11,93) y T5, tienen diferencias estadísticas con los tratamientos T1, T4, T7 y el T8 (Testigo), que tuvo el menor número de hojas (9,91) pero no a los tratamientos T6 y T2; a los 60 días se observa que el tratamiento T6, tiene el mayor número de hojas (17,41), con diferencias estadísticas frente a los tratamientos; T8 (Testigo), T4, T2, y el T7, con menor número de hojas (15,29) pero no con los tratamientos T5 y T3. Debiéndose estas diferencias a las características genéticas de cada híbrido estudiado.

#### **6.6.1 Análisis de regresión lineal simple**

Según el cuadro N° 17 del análisis de regresión lineal y análisis de varianza, se puede apreciar que existe relación directa entre los números de días y los números de hojas, para todos los tratamientos estudiados.

El tratamiento T6 presenta el mayor valor de  $b = 0,306$ ; el que nos indica que en promedio este tratamiento por día obtiene 0,306 hojas, mientras que el tratamiento T7 con un valor de  $b = 0,270$ ; nos indica que éste tratamiento por día obtiene en promedio 0,27 hojas siendo este el menor valor.

En los gráficos N° 9 y 10 se puede apreciar que la curva de regresión para número de hojas es ascendente de izquierda a derecha, existiendo relación directa entre los días y el número de hojas por planta.

#### **6.7. Días al 50% de floración femenina**

El análisis de varianza que se muestra en el cuadro N° 16 determina que existen diferencias altamente significativas para los tratamientos experimentales.

En el cuadro N° 17, de la prueba de Duncan nos indica que los tratamientos T8, T4 y T3 son diferentes estadísticamente a los tratamientos T5, T7, T1, T6 y T2. Estas diferencias en la floración se deberían a la naturaleza genética de los tratamientos empleados y al medio ambiente bajo el cual se realizó el experimento.

Los resultados obtenidos son similares a los que encontró Jave (1990); con promedios de 61,78 a 69,06 para días a la floración, mientras que los promedios encontrados por Ushiñahua, (1997); fueron de 55 a 58,25 días a la floración.

Todos estos valores se encuentran dentro del rango que reporta Celis (1998), quien menciona que la floración puede ocurrir entre los 50 y 100 días dependiendo del tipo de variedad o híbrido.

#### **6.8. Altura de planta final**

Para la altura de planta final según el análisis de varianza del cuadro N° 18 se encontró diferencias altamente significativas entre los tratamientos.

El análisis estadístico de Duncan del cuadro N° 19 nos indica que el tratamiento T3 alcanzó la mayor altura (2,53 m), encontrando significación estadística frente a los tratamientos T2, T6, T4 y T1, sin encontrar significación estadística con los demás tratamientos.

Las variaciones observadas se deben a la naturaleza genética de los tratamientos y al medio ambiente bajo el cual se realizó el experimento.

Jave, 1990, obtuvo promedios que fluctuaron de 1,4110 a 2,1464 m, mientras que Ushiñahua, 1997, obtuvo promedio general de 1,5980 m para altura de planta final.

### **6.9. Altura de Mazorca**

Para el parámetro evaluado altura de mazorca, según el análisis de varianza del cuadro N° 20, no se encontró diferencias significativas entre los tratamientos.

La prueba de significación de Duncan (cuadro N° 21), nos indica que el T3, . presenta mayor altura de inserción de mazorca (1,105 m) el cual alcanza diferencias significativas con los tratamientos T7, T2, T4 , T8 (Testigo), T1 y T6 que alcanzó menor altura de mazorca (0,9575)

Jave, 1990; obtuvo promedios de 0,613 m a 1,2074 m, así mismo Ushiñahua (1997) obtuvo promedios de 0,62 m a 0,90 m para altura de inserción de mazorca.

Las diferencias para altura de inserción de mazorca entre tratamientos, se debería a la naturaleza genética de los híbridos y a las condiciones ambientales bajo el cual se realiza el experimento.

### **6.10. Acame de raíz**

En el cuadro N° 22, se muestra el análisis de varianza para el número de plantas con acame de raíz, encontrándose diferencias significativas entre los tratamientos utilizados.

En el cuadro N° 23 de la prueba de Duncan muestra que el T4 (21 plantas acamadas) tiene mayor número de plantas con acame de raíz, diferenciándose estadísticamente con los tratamientos T5, T3 y T2, pero no con los tratamientos T6, T7, T1 y T8 ( Testigo).

Estas diferencias para acame de raíz, observadas se atribuyen a factores externos, como a los daños ocasionados por el sistema de riego y a las características genéticas de cada híbrido.

Jave, 1990; encontró promedios de 0 a 4,90 plantas acamadas, mientras que Ushiñahua (1997), encontró plantas con promedios de 4,62% a 12,53% habiendo superado ambos limites mayores en el presente experimento en algunos tratamientos.

#### **6.11. Acame de tallo**

De acuerdo al análisis de varianza del cuadro N° 24 se puede apreciar que no existen diferencias significativas entre los tratamientos estudiados para acame de tallo.

En el Cuadro N° 25, de la prueba de significación de Duncan nos muestra que el T7 (16 plantas acamadas) tuvo diferencias significativas con los tratamientos T6, T3, y T1 pero no con los demás tratamientos.

Las diferencias existentes para acame de tallo, se debería a la característica genética del híbrido y a los daños ocasionados por el sistema de riego.

### **6.12. Número de plantas a la cosecha**

En el cuadro N° 26 del análisis de varianza nos indica; que existen diferencias significativas entre los tratamientos estudiados.

La prueba de Duncan del cuadro N° 27, nos muestra que el T3, es diferente estadísticamente de los tratamientos T1, T8 ( Testigo), T4 y T6, pero con los tratamientos; T5, T2 y T7. El híbrido sobresaliente es el T3 (423,75 plantas a la cosecha) en cambio el T6 (353,50 plantas a la cosecha) ocupó el último lugar. Mientras que le testigo Pimte estuvo en el 6<sup>to</sup> puesto, con 375,25 plantas a la cosecha.

Estos resultados y los que corresponden a porcentaje de emergencia de plántulas y plantas establecidas guardan estrecha relación de influencia ya que los menores valores de porcentaje de emergencia de plántulas y menor número de plantas a los 20 días refleja un menor número de plantas cosechadas y viceversa.

La diferencia entre número de plantas a los 20 días y plantas a la cosecha se debió al número de plantas afectadas por la muerte o destrucción por factores externos.

### **6.13. Peso de la cosecha de campo**

En el cuadro N° 28 del análisis de varianza nos indica que existen diferencias altamente significativas entre los tratamientos estudiados.



En el cuadro N° 29 de la prueba de Duncan nos muestra que el TS y T3, tienen diferencias estadísticas con los tratamientos T6, T2, T8 (testigo) y T4 pero no con los tratamientos T1 y T7. Se observa también que el tratamiento T5 tiene el mayor peso de campo y el T4 el menor peso. Con 85,50 Kg. y 58,55 Kg. respectivamente.

Estos resultados se deben a la naturaleza genética de los híbridos y al contenido de humedad que presenta al momento de la cosecha.

#### **6.14. Número de mazorcas a la cosecha**

El análisis de varianza del cuadro N° 30 para número de mazorcas a la cosecha nos indica que existen diferencias altamente significativas entre los tratamientos.

El cuadro N° 31, de la prueba de Duncan, muestra que el T2, T5 y T3, tienen valores de 483,50, 475,75 y 468, 25 mazorcas respectivamente, que se diferencian estadísticamente con los tratamientos T7, T6, T1 y T8 (Testigo).

Estas diferencias se deberían principalmente al comportamiento genético de los tratamientos, que interaccionan de manera distinta con los factores ambientales.

### **6.15. Intensidad de Pudrición de Mazorca**

El cuadro N° 32 del análisis de varianza para intensidad de pudrición de mazorca resulta ser altamente significativo lo que indica que los tratamientos tienen diferentes comportamientos.

La prueba de Duncan del cuadro N° 33 nos indica que los tratamientos T6 y T4 son diferentes estadísticamente de los tratamientos T5, T7, T8 (testigo), T3, T1 y T2. Teniendo mayor intensidad de pudrición el T6 con 33,51% y el menor el tratamiento T2 con 26,10%, el testigo con 27,05% ocupa el 5<sup>to</sup> lugar del cuadro de méritos de mazorcas podridas.

Jave 1990, Obtuvo valores equivalentes a 24,38% el mayor y el menor de 3,23% con respecto a intensidad de pudrición.

### **6.16. Diseminación de Pudrición**

El análisis de varianza del cuadro N° 34 nos muestra que existen diferencias altamente significativas entre los tratamientos.

El cuadro N° 35 de la prueba de Duncan nos indica que el tratamiento T1 y T6 son diferentes estadísticamente de los tratamientos T8(testigo), T7,T3,T5 y T2; mas no del tratamiento T4.

Los valores encontrados fueron de 29,60% para T1 y 8,87% T2, presentando el testigo 17,50% ocupando el 14<sup>to</sup> lugar en el orden de méritos.

#### **6.17. Porcentaje de Humedad de Grano**

El cuadro N° 36 del análisis de varianza nos indica que existen diferencias altamente significativas entre los tratamientos estudiados.

La prueba de Duncan cuadro N° 37 nos indica que el tratamiento T8 (testigo) (21,75%) presenta el mayor porcentaje de humedad, diferenciándose de los tratamientos T6, T3, T7, T1, T4 y T2 mas no del tratamiento T5.

Debiéndose estas diferencias a la naturaleza genética de los híbridos en estudio y a las condiciones ambientales en que se presentan.

#### **6.18. Índice de Desgrane**

El cuadro N° 38 del análisis de varianza para índice de desgrane, nos muestra diferencias altamente significativas entre los tratamientos estudiados.

El cuadro N° 39 de la prueba de Duncan nos muestra que el tratamiento T2 es diferente estadísticamente a los tratamientos T7 y T4 y estos a los tratamientos T3, T5, T6, T7 y T8 (testigo). El tratamiento T2 (0,84) tuvo el mayor índice de desgrane y el T8 (testigo), (0,7625) tuvo el menor. Estas diferencias se deben a las características de cada híbrido.

### 6.19. Rendimiento por hectárea (TM)

En el cuadro N° 40 se observa el rendimiento en grano al 14% de humedad, resultó altamente significativo, lo cual indica que entre los tratamientos comparados existió un comportamiento diferente.

El coeficiente de variación encontrado fue de 1,15%. Que evidencia la conducción eficiente del experimento para la variable rendimiento.

El cuadro N° 41 de la prueba de Duncan, nos muestra que el tratamiento T5 AG-612 es el que mayor rendimiento tuvo, mientras que el tratamiento T8 (testigo) fue el que tuvo el menor rendimiento; variando de 6,84 TM a 4,67 TM/ha respectivamente. Así mismo el tratamiento T5 tiene diferencias significativas con los tratamientos T2, T6, T4 y T8 mas no con los tratamientos T3, T7 y T1. Mientras que los tratamientos T3, T7 y T1 tienen diferencias significativas con los tratamientos T6, T4 y T8 más no con el tratamiento T2, y el T6 es diferente estadísticamente al T8 (testigo).

Los tratamientos T5 (6,84), T3 (6,68) y T7 (6,43) son los que tuvieron los más altos rendimientos debiéndose esto a que tuvieron un mayor número de plantas cosechadas, mayor peso total de mazorcas cosechadas y mayor índice de desgrane.

El rendimiento del tratamiento T1 de 6,27 TM/ha. fue uno de los que presentaron un alto peso de mazorcas después de los tratamientos T5 y T3;

pero no alcanzó a tener mayor rendimiento debido a que tuvo un bajo índice de desgrane, bajo número de plantas a la cosecha y bajo número de mazorcas.

El tratamiento T2 con 5,92 TM/ha, presentó un alto índice de desgrane, pero no alcanzó a tener mayor rendimiento debido a que tuvo un bajo peso a la cosecha por tener el mas bajo porcentaje de humedad a la cosecha.

Los tratamientos T6 (5,48) y T8-testigo (4,67) tuvieron los mas bajos rendimientos debido a que presentaron un mayor ataque de cogollero, menor número de plantas a la cosecha, menor número de mazorcas, un alto porcentaje de humedad a la cosecha y un bajo índice de desgrane.

El tratamiento T4 (4,89 Tm/ha), ocupó el 7<sup>mo</sup> lugar en el orden de mérito, en cuanto al rendimiento de grano, por presentar un bajo número de plantas a la cosecha y un bajo peso a la cosecha de campo. Todos los tratamientos superaron el promedio nacional de rendimiento de maíz amarillo duro.

#### **6.20. Análisis de regresión lineal simple para índice de desgrane (X) vs. rendimiento (Y)**

Según el cuadro N° 42 del análisis de varianza, se puede apreciar que éste es significativo, lo que nos indica que existe influencia del factor índice de desgrane, sobre el rendimiento. El coeficiente de regresión  $b = 15,398$ ; nos

indica que por cada unidad de incremento en la variable X (Índice de desgrane) se obtendrá en promedio 15,398 unidades en Y (rendimiento).

En el gráfico N° 24, se puede apreciar que la curva de regresión para índice de desgrane es ascendente de izquierda a derecha; existiendo relación directa entre el índice de desgrane y el rendimiento.

#### **6.21. Análisis de regresión lineal simple para peso de la cosecha de campo (X) vs. rendimiento (Y)**

Según el cuadro N° 43 del análisis de varianza, se puede apreciar que éste es altamente significativo, lo que nos indica que existe influencia del factor peso de la cosecha de campo, sobre el rendimiento. El coeficiente de regresión  $b = 0,758$ ; nos indica que por cada unidad de incremento en la variable X ( Peso de la cosecha de campo) se obtendrá en promedio 0,758 unidades en Y (rendimiento).

En el gráfico N° 25, se puede apreciar que la curva de regresión para peso de la cosecha de campo es ascendente de izquierda a derecha; existiendo relación directa entre ambas variables.

#### **6.22. Análisis de regresión lineal simple número de plantas a la cosecha (X) vs. rendimiento (Y)**

Según el cuadro N° 44 del análisis de varianza, se puede apreciar que este es altamente significativo, lo que nos indica que existe influencia del factor

número de plantas, sobre el rendimiento. El coeficiente de regresión  $b = 0,0001$ ; nos indica que por cada unidad de incremento en la variable X (número de plantas) se obtendrá en promedio 0,0001 unidades en Y (rendimiento).

En el gráfico N° 26, se puede apreciar que la curva de regresión para número de plantas a la cosecha es ascendente de izquierda a derecha; existiendo relación directa entre las variables estudiadas.

#### **6.23. Análisis de regresión lineal simple para porcentaje de humedad de grano a la cosecha (X) vs. rendimiento (Y)**

Según el cuadro N° 45 del análisis de varianza, se puede apreciar que éste, es no significativo, lo que nos lleva a no aceptar la hipótesis de que la variable porcentaje de humedad, influye sobre el rendimiento. Esto probablemente a que esta variable por si sola no influya de manera fehaciente sobre el rendimiento, pero probablemente influya en manera conjunta con otros factores en el rendimiento.

En el gráfico N° 27, se puede apreciar que la curva de regresión para porcentaje de humedad a la cosecha es descendente de izquierda a derecha; existiendo relación inversa entre las variables estudiadas.

#### **6.24. Análisis de regresión lineal simple para altura de planta final (X) vs. rendimiento (Y)**

Según el cuadro N° 46 del análisis de varianza, se puede apreciar que este es significativo, lo que nos indica que existe influencia del factor altura de planta, sobre el rendimiento. El coeficiente de regresión  $b = 2,456$ ; nos indica que por cada unidad de incremento en la variable X (altura de planta) se obtendrá en promedio 2,456 unidades en Y (rendimiento).

En el gráfico N° 28, se puede apreciar que la curva de regresión para altura de planta, es ascendente de izquierda a derecha; existiendo relación directa entre las variables estudiadas.

#### **6.25. Análisis económico**

Según el cuadro N° 47 del análisis económico, se puede apreciar que los tratamientos T1, T3, T5 y T7 superaron los costos de producción, existiendo déficit en los tratamientos T2, T4, T6 y T8, el tratamiento con más beneficio fue el T5, cuyo costo de producción es de S/. 2 194,0416, su relación Beneficio / costo de 1,09 y el más antieconómico fue el T8 (Testigo), presentando un costo de producción de un total de SI. 2 015,5176 y su relación Beneficio/ Costo de 0,81.



## VII CONCLUSIONES

1. Existieron diferencias altamente significativas entre los tratamientos en cuanto a rendimiento de grano al 14% de humedad, debido a las diferencias genéticas de los genotipos experimentales. Fluctuando los rendimientos de 6,8483 a 4,6771 TM/ha. Que corresponden a los híbridos AG-612 y PIMTE-INIA respectivamente.
2. El híbrido AG-612 (T5) presentó una mejor habilidad productiva, asociando su rendimiento con el número total de plantas cosechadas, número total de mazorcas cosechadas y peso total de mazorcas cosechadas. Sin embargo, no es significativamente superior a los híbridos C-425 (T3), G-5423 (T7) y NK-Star (T1).
3. Se encontró diferencias altamente significativas con respecto a días a la emergencia de plántulas debido a que los híbridos tuvieron diferentes comportamientos en cuanto a su adaptabilidad.
4. Para porcentaje de emergencia de plántulas, número de plantas a los 20 días se presentó diferencias altamente significativas debido al daño por insectos y a la baja calidad de la semilla.
5. Para la altura de planta y número de hojas, se observa que a los 15 días no existen diferencias significativas, pero si a partir de los 30 días; debido a que durante los primeros 15 días la planta todavía se encuentra en la etapa de crecimiento lento, pero posteriormente entra a la etapa de crecimiento rápido

y es donde se pueden ya apreciar las características genéticas de cada variedad.

6. El análisis de regresión para velocidad de crecimiento y número de hojas determina la dependencia de éstas características en los días, el tratamiento T3 presenta la mayor velocidad de crecimiento a razón de 4,5 cm/día y el T4 el menor valor con 3,7 cm/día; mientras que para número de hojas el T6 presenta el mayor número de hojas por día (3,06) y el menor número de hojas por día (2,7).
7. Para la característica días a la floración femenina se encontró alta significación estadística debiendo esta diferenciación a la naturaleza genética de los tratamientos que accionan de manera distinta con el medio ambiente.
8. Las características de peso de la cosecha de campo, número de mazorcas cosechadas, porcentaje de humedad, índice de desgrane, diseminación de pudrición e intensidad de pudrición; tienen alta significación debido a la naturaleza genética del híbrido y a las condiciones ambientales en que se realizó el experimento.
9. Se encontró diferencias significativas para acame de raíz y número de plantas a la cosecha, que se debió a la característica de cada híbrido en estudio, a las condiciones ambientales y otros factores externos en el cual se realizó el experimento:
10. En los parámetros altura de mazorca y acame de tallo no se encontró diferencias estadísticas en el análisis de varianza, pero si en la prueba de Duncan.

11. La prueba de análisis de regresión demostró que los factores, índice de desgrane, peso de la cosecha de campo, número de plantas a la cosecha y altura de planta final influyen directamente sobre el rendimiento.
12. El análisis de regresión de porcentaje de humedad, demostró que este no influye de manera significativa sobre el rendimiento, pues si bien este factor puede influir en el peso de la cosecha de campo, al momento de sacar el rendimiento comercial el porcentaje de humedad es igualado al 14%.
13. Los tratamientos T1, T3, T5 y T7 superaron los costos de producción, obteniéndose beneficio económico con estos tratamientos, el mas económico fue el tratamiento T5 con una utilidad neta por hectárea de S/. 202,8634
14. Los tratamientos T2, T4, T6 y T8 resultaron ser antieconómicos, debido a los altos costos de producción, como consecuencia de la tecnología empleada, a pesar de obtener rendimientos muy aceptables para la zona. Estos costos pudieran reducirse considerablemente por los agricultores, ya que ellos aportan la mayor cantidad de mano de obra y no pagan los beneficios sociales. El tratamiento más antieconómico fue el tratamiento T8 (Testigo), con una pérdida por hectárea de S/. 378,5326.

## VIII RECOMENDACIONES

1. Recomendar en la zona, la siembra bajo riego de los híbridos: AG-612, C-425, G-5423 y NK-Star, por haber alcanzado los mejores rendimientos en grano con respecto al testigo PIMTE, bajo las mismas condiciones de campo.
2. Realizar estudios específicos sobre prácticas culturales como; dosis de abonamiento, densidades de siembra, controles fitosanitarios, etc. para los tratamientos de mejor comportamiento.
3. Realizar ensayos sucesivos con los híbridos estudiados en diferentes campañas y varias localidades de nuestra región.
4. Realizar la siembra de los híbridos que tuvieron mayor rendimiento en el presente trabajo, bajo diferentes sistemas de riego, en un trabajo experimental.
5. Repetir el estudio realizado con otros híbridos.

## **IX. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS**

1. ALDRICH, R. S y LENG, R. E 1974. Producción moderna del maíz. 1ra. Edic. Edit. Hemisferio Sur Buenos Aires Argentina. 368p.
2. ARBIZU, J. C. 1974. Estudio comparativo de rendimiento de híbridos y variedades comerciales de maíz en el valle de Chancay zona baja. Tesis para optar el título de ingeniero agrónomo: Pontificia Universidad católica del Perú. Lima - Perú. 98p.
3. BAUTISTA, G. 2000. Comparativo de Rendimiento de 10 Híbridos Simples de Maíz Amarillo Duro (Zea maíz. L.) Bajo Riego en el Distrito de Juan Guerra - San Martín.
4. CALZADA, B. J. 1970. Métodos Estadísticos. 3ra. Edición, Edit. Jurídica S.A. Lima - Perú. 645p.
5. CELIS, G. 1998. Tecnología de producción de maíz amarillo duro y transferencia tecnológica. Curso Proyecto-Maíz- Ministerio de Agricultura. Junio. Tarapoto - Perú.
6. CENTRO NACIONAL DE CAPACITACIÓN E INVESTIGACIÓN PARA LA REFORMA AGRARIA (CENCIRA) 1980. Curso de maíz amarillo duro. Lambayeque - Perú. 105p.
7. CONSORCIO NORTE SUR S.A. 1998. Información Técnica Sobre el Híbrido Triple de Maíz Funlcs G - 5423, "El Colorao", Lima, Perú. S.P.

8. DE LA LOMA, J. L. 1979. Genética General y Aplicada. Primera Edic. Unión Tipográfica, Edit. hispanoamericana S.A. de C.V. México D.F. 725p.
9. GODOY, P. Evaluación de Híbridos de Maíz en Villa Minneti (Santa Fe). Reunión de productores en siembra directa. Julio del 2000 - Argentina. 85p.
10. HIDALGO, 1998. Informe Anual del Programa Maíz y Arroz (EEA). "El Porvenir" Tarapoto - Perú. Estabilidad del Rendimiento y Heterosis en Cruzas Simples y Triples de Maíz en la Producción de Semilla.
11. JAVE. N. 1990. Evaluación de Híbridos Simples en Maíces Tropicales (*Zea mayz* L.) en el Distrito de Morales Región San Martín.
12. JENKIS, J. T. 1929. Correlation Studies With Inbred And Cross Bred Strains of maize. J. Agron. J. 58- 153p.
13. JUGENIIEIMER, R. W. 1981. Maíz, Variedades Mejoradas Métodos de Cultivo y Producción de Semillas. Primera Edic. Limusa - México. 841p.
14. MANRIQUE; A. 1985. El Maíz en el Perú. Ira. Edic. Banco Agrario del Perú.
15. MANRIQUE, E.D. 1985. Estudio comparativo de índice de Cosecha y Rendimientos de Híbridos y Variedades Tropicales de Maíz ( *Zea mayz* L.) en dos épocas de Siembra en la Localidad de la Molina. Tesis para optar el Título de Ingeniero Agrónomo. UNALM. Lima/ Pero. 75p.
16. MARQUEZ, S. F. 1995. Métodos del Mejoramiento Genético del Maíz. I Edición, Editorial Uach - México. 77p.

17. MEDINA, 1995. Comparativo de Cultivares de Maíz Amarillo Duro en Condiciones de Costa Central. Tesis. Universidad Nacional de la Amazonía. Lima, Perú.
18. OFICINA DE INFORMACIÓN AGRARIA (OIA). 2000. Producción Agrícola 1999. Ministerio de Agricultura. Lima-Perú. 241p.
19. POELHMAN, J. M. 1986. Mejoramiento Genético de las Cosechas. Ira Edic. Novena Reimpresión, Edit. Limusa S.A. México 453p.
20. SANCHEZ, C. M. 1975. Fisiología del Cultivo de Maíz. En Relación a la Producción. Programa Cooperativo de Investigación en Maíz. UNA. La Molina. Lima-Perú.



## **X. RESUMEN**

El presente trabajo se realizó entre octubre de 1999 hasta febrero del 2000, en el distrito de Buenos Aires, Provincia de Tucumán - Región San Martín, situado a 05° 48' 15" latitud sur, 76°06'S8" longitud oeste y a una altitud de 223 m.s.n.m. Se trabajó con 8 híbridos que son: NK-Star, C-606, C-425, DK-821, AG-612, AG-5572, G-5423 y PIMTE-INIA (testigo).

Se evaluó el rendimiento y otras características vegetativas complementarias, empleando el diseño estadístico de bloque completamente randomizado con 8 tratamientos y 4 repeticiones, cuyos resultados fueron analizados mediante el análisis de varianza, la prueba de Duncan y el análisis de regresión lineal al 1 y 5% de probabilidad. El suelo experimental fue de tipo; Franco arcilloso, de reacción ligeramente alcalina (pH: 7,79), con contenido de materia orgánica medio, (2,75), medio contenido de fósforo (13ppm) y bajo contenido de potasio (0,28meq).

La siembra se realizó en terreno húmedo, empleándose un distanciamiento de 0,85 m entre surcos por 0,50 entre plantas, dejando dos plantas por golpe, haciendo una densidad por hectárea de 47 058 plantas. El cultivo recibió 4 riegos bajo el sistema por aspersión y el abonamiento se hizo empleando 250 Kg de sulfato de amonio,



100 Kg de fosfato di-amónico, 100 Kg. de sulfato de potasio, al momento de la emergencia de las plántulas y 150 Kg de urea a 30 días después.

De acuerdo a los resultados del análisis estadístico se encontró diferencias altamente significativas para los tratamientos de rendimiento de grano al 14% de humedad, debido a las diferencias genéticas de los genotipos experimentales cuyos rendimientos fluctuaron entre 6,8483 TM/ha. a 4,6771 TM/ha que correspondió a los híbridos AG-612 y PIMTE-INIA respectivamente. Juntamente con el híbrido AG-612 destacaron por su mayor rendimiento los siguientes híbridos: C-425, G-5423 y NK-Star, entre los cuales no existieron diferencias significativas, superando a la variedad PIMTE, que alcanzó un rendimiento de 4,6771 TM/ha., ubicándose en el último puesto en el orden de mérito.

Los mejores cuatro híbridos en rendimiento de grano se recomienda sembrar en la zona y otras localidades con características edafoclimáticas similares al lugar experimental.

## **X. SUMMARY**

Present labor is I realized between October of 1999 until February of the 2000, in the district of Buenos Aires, Province of Picota - Region San Martín, placed to OS° 48' 15" south latitude, 76°06'S8" west length and to an altitude of 223 meters on level of the sea. It is labor with 8 hybrid that they are: NK-STAR, C-606, C-425, DK-821, AG-612, AG5572, G-5423 and PIMTE-INIA (witness).

It is appraisement the efficiency and other complementary vegetative characteristics, employing the statistic design of full block at random with 8 treatrnents and 4 repetitions, whose results were analyzed through the variance analysis, the proof of Duncan and the linear regression analysis to the 1 and 5% of probability.

Experimental soil was clayey franc texture, of slightly alkaline reaction (potential Hydrogen : 7,79), with organizational matter content, middle, ( 2,75 ), middle phosphorus content (13 ppm) and under potassium content (0,28meq).

The sowing is I realized in wet land, being employed a distancing of 0,85 m between ruts by 0,50 m between plants, letting two plants by blow, making a density by hectare of 47 058 plants. The cultivation received 4 irrigation's under the system by aspersion and the guaranty was made employing 250 sulfate Kilograms of amónico,

100 Kg of phosphate di- amónico, 100 Kg. of potassium sulfate, to the moment of the emergency of the plants and 150 Kg of úrea to 30 days after.

According to the results of the statistic analysis was found differences highly meaningful for the treatments of grain efficiency 14% of dampness, due to the genetic differences of the genotypes experimental whose efficiencies fluctuated between 6,8483 TM/hectare. to 4,6771 TM/there has that corresponded to the hybrid AG-612 and PIMTE-INIA respectively. Jointly with the hybrid AG-612 emphasized by its greater efficiency the following hybrid: C-425, G - 5423 and NK-STAR, between those which did not exist meaningful differences, surpassing to the variety PIMTE, that I reach an efficiency of 4,6771 TM/hectare has., being located in the I murder post in the merit order.

The better hybrid four in grain efficiency is recommended to sow in the zone and other localities with characteristic of soil and climate, similar to the experimental site.

## **ANEXOS**



**Anexo N° 1.- Costo de producción para una Hectárea de Maíz amarillo  
Duro (T1).**

RUBRO	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO	COSTO	SUB
	DE		UNIT	TOTAL	TOTAL
I. Costos Directos					2021,82
1. Mano de obra					610
a. Preparación de					
• Chaleo	Jornal	4	10	40	40
b. Siembra					80
• Siembra	Jornal	6	10	100	
•	Jornal	2	10	20	
c. Labores culturales					350
• Desahije	Jornal	3	10	30	
• Deshierbos (2)	Jornal	14	10	140	
• Fertilización (2)	Jornal	10	10	100	
• Fumigación (3)	Jornal	3	10	30	
• Riegos	Jornal	5	10	50	
d. Cosecha					140
• Despanque	Jornal	12	10	120	
• Carguio	Jornal	2	10	20	
2. Maquinaria					286
a. Preparación Terreno					160
• Rastra	Hora	2	80	160	
b. Cosecha					126
• Desgrane	Hora	6,3	20	126	
3. Insumos					662,12
• Semilla híbrida	Kg.	28	5	140	
• Sulfato de amonio	Kg.	250	0,4	100	
• Fostato di amonico	Kg.	100	1,32	132	
• Sulfato de potasio	Kg.	100	1,32	132	
• Urea	Kg.	150	0,68	102	
• Grow combí	Kg.	0,5	12	6	
• Pirinex	Litro	0,25	120	30	
• Kaytap	Litro	0,10	29	2,9	
• Diterex 2,5 GR	Kg.	2	8,61	17,22	
• Petroleo	Litro				
4. Herram. y Materiales					146,5
• Azadón	Unidad	1/6	15	2,5	
• Fumigadora	Unidad	1/10	250	25,0	
• Sacos	Unidad	126 / 2	1,0	63,0	
• Rafia	Unidad	4	1,0	4	
• Aguiones	Unidad	2	1,0	2	
• Inf. de riego	Ha.	1		50	
5. Leyes Sociales (52%)					317,2
II Costos indirectos					161,7456
1. G. Administrativos 8%					161,7456
Total costo CD + CI					<b>2183</b>

## Anexo 2.- Costo de Producción por hectárea de Maiz (T2).-

RUBRO	UNIDAD	CANTIDA	COSTO	COSTO	SUB
1. Costos Directos					1976.6
1. Mano de obra					60
a. Preparación de Terreno					
• Chaleo	Jornal	4	10	40	40
b. Siembra					80
• Siembra	Jornal	6	10	60	
• Resiembra	Jornal	2	10	20	
c. Labores culturales					350
• Desahije	Jornal	3	10	30	
• Deshierbos (2)	Jornal	14	10	140	
• Fertilización (2)	Jornal	10	10	100	
• Fumigaciones	Jornal	3	10	30	
• Riegos	Jornal	5	10	50	
d.					130
• Despanque	Jornal	11	10	110	
• Carguio	Jornal	2	10	20	
2. Maquinaria					280
a. Preparación					160
• Rastra	Hora	2	80	160	
b. Cosecha					120
• Desgrane	Hora	6	20	120	
3. Insumos					642.12
• Sernilla hibrida		24	5	120	
• Sulfato de amonio	Kg.	250	0.4	100	
• Fostato di amonico	Kg.	100	1.32	132	
• Sulfato de potasio	Kg.	100	1.32	132	
• Urea	Kg.	150	0.68	102	
• Grow combi	Kg.	0,5	12	6	
• Pirinex	Litro	0,25	120	30	
• Kaytap	Litro	0,1	29	2.9	
• Dipterex 2.5	Kg.	2	8.61	17.22	
4. Herram. y Materiales					142.5
• Azadon	Unidad	1.00	15	2.5	
• Fumigadora	Unidad	1,00	250	25	
• Sacos	Unidad	118	1	59	
• Rafia	Unidad	4	1	4	
• Agujones	Unidad	2	1	2	
• Infr. De riego	Ha	1		50	
5. Leves Sociales					312
II Costos indirectos					158,1296
1. Gastos Administrativos					158,1296
Total costo CD + CI					<b>2134,749</b>

**Anexo 3.- Costo de Producción por Hectárea de Maiz (T3).-**

RUBRO	UNIDAD	CANTIDA	COSTO	COSTO	SUB
I. Costos Directos					2014.82
1. Mano de obra					610
a. Preparación de					
Chaleo	Jornal	4	10	40	40
b. Siembra					80
Siembra	Jornal	6	10	60	
Resiembra	Jornal		10	20	
c. Labores culturales					350
Desahije	Jornal	3	10	30	
Deshierbos (2)	Jornal	14	10	140	
Fertilización (2)	Jornal	10	10	100	
Fumigaciones (3)	Jornal	3	10	30	
Riegos	Jornal	5	10	50	
d. Cosecha					
Desgrane	Jornal	12	10	120	
Carguio	Jornal	2	10	20	
2. Maquinaria					
a. Preparación Terreno					
Rastra	Hora		80	160	
b. Cosecha					
Desgrane	Hora	7	20	140	
3. Insumos					637.12
• Semilla hibrida	Kg.	23	5	115	
• Sulfato de amonio	Kg.	250	0.4	100	
• Fosfato di amonico	Kg.	100	1.32	132	
• Sulfato de potasio	Kg.	100	1.32	132	
• Urea	Kg.	150	0.68	102	
• Grow combi	Kg.	0.5	12	6	
• Pirínex	Litro	0.25	120	30	
• Kaytap	Litro	0.1	29	2.9	
• Diterex 2,5 GR	Kg.	2	8,61	17,22	
4. Herram.v Materiales					150.5
• Azadon		1.00	15	2.5	
• Fumigadora	Unidad	1.00	250	25	
• Sacos	Unidad	134	1	67	
• Rafia	Unidad	4	1	4	
• Agujones	Unidad	2	1	2	
• Infr. de riego	Ha.	1		50	
5. Leves Sociales (52%)					317.2
II Costos indirectos					161,1856
I.G. Administrativos 8%					
Total costa CD + CI					

**Anexo 4.- Costo de Producción por Hectárea de Maíz (T4).-**

RUBRO	UNIDAD	CANTIDA	COSTO	COSTO	SUB
I. Costos Directos					1931.00
1. Mano de obra					580
a. Preparación de					
Chaleo	Jornal	4	10	40	40
b. Siembra					80
Siembra	Jornal	6	10	60	
Resiembra	Jornal	2	10	20	
c. Labores culturales					350
Desahije	Jornal	3	10	30	
Deshierbos (2)	Jornal	14	10	140	
Fertilización (2)	Jornal	10	10	100	
Fumigaciones (3)	Jornal	3	10	30	
Riegos	Jornal	5	10	50	
d. Cosecha					
Desgrane	Jornal	9	10	90	
Carquo	Jornal	2	10	20	
2. Maquinaria					
a. Preparación Terreno					
Rastra	Hora	2	80	160	
b. Cosecha					
Desgrane	Hora	5	20	100	
3. Insumos					657.12
• Semilla hibrida	Kg.	27	5	135	
• Sulfato de amonio	Kg.	250	0.4	100	
• Fostato di amonico	Kg.	100	1.32	132	
• Sulfato de potasio	Kg.	100	1.32	132	
• Urea	Kg.	150	0.68	102	
• Grow combi	Kg.	0.5	12	6	
• Pirínex	Litro	0.25	120	30	
• Kaytap	Litro	0.1	29	2.9	
• Diterex 2,5 GR	Kg.	2	8,61	17,22	
4. Herram.y Materiales					132.5
• Azadon		1.00	15	2.5	
• Fumigadora	Unidad	1.00	250	25	
• Sacos	Unidad	98	1	67	
• Rafia	Unidad	4	1	49	
• Agujones	Unidad	2	1	2	
• Infr. de riego	Ha.	1		50	
5. Leves Sociales (52%)					301.6
II Costos indirectos					154,4976
I.G. Administrativos 8%					
Total costa CD + CI					



**Anexo 5.- Costo de Producción por Hectárea de Maiz (T5).-**

RUBRO	UNIDAD	CANTIDA	COSTO	COSTO	SUB
I. Costos Directos					2031.52
1. Mano de obra					620
a. Preparación de					
Chaleo	Jornal	4	10	40	
b. Siembra					80
Siembra	Jornal	6	10	60	
Resiembra	Jornal	2	10	20	
c. Labores culturales					350
Desahije	Jornal	3	10	30	
Deshierbos (2)	Jornal	14	10	140	
Fertilización (2)	Jornal	10	10	100	
Fumigaciones (3)	Jornal	3	10	30	
Riegos	Jornal	5	10	50	
d. Cosecha					
Desgrane	Jornal	13	10	130	
Carquo	Jornal	2	10	20	
2. Maquinaria					
a. Preparación Terreno					
Rastra	Hora	2	80	160	
b. Cosecha					
Desgrane	Hora	7	20	140	
3. Insumos					637.12
• Semilla hibrida	Kg.	23	5	115	
• Sulfato de amonio	Kg.	250	0.4	100	
• Fostato di amonico	Kg.	100	1.32	132	
• Sulfato de potasio	Kg.	100	1.32	132	
• Urea	Kg.	150	0.68	102	
• Grow combi	Kg.	0.5	12	6	
• Pirínex	Litro	0.25	120	30	
• Kaytap	Litro	0.1	29	2.9	
• Diterex 2,5 GR	Kg.	2	8,61	17,22	
4. Herram.y Materiales					152
• Azadon		1.00	15	2.5	
• Fumigadora	Unidad	1.00	250	25	
• Sacos	Unidad	137	1	68.5	
• Rafia	Unidad	4	1	4	
• Agujones	Unidad	2	1	2	
• Infr. de riego	Ha.	1		50	
5. Leves Sociales (52%					322.4
<b>II Costos indirectos</b>					<b>162,5216</b>
I.G. Administrativos 8%					
Total costa CD + CI					

**Anexo 6.- Costo de Producción por Hectárea de Maiz (T6).-**

RUBRO	UNIDAD	CANTIDA	COSTO	COSTO	SUB
I. Costos Directos					<b>1951.92</b>
1. Mano de obra					590
a. Preparación de Chaleo	Jornal	4	10	40	
b. Siembra					80
Siembra	Jornal	6	10	60	
Resiembra	Jornal	2	10	20	
c. Labores culturales					350
Desahije	Jornal	3	10	30	
Deshierbos (2)	Jornal	14	10	140	
Fertilización (2)	Jornal	10	10	100	
Fumigaciones (3)	Jornal	3	10	30	
Riegos	Jornal	5	10	50	
d. Cosecha					
Desgrane	Jornal	10	10	100	
Carquo	Jornal	2	10	20	
2. Maquinaria					
a. Preparación Terreno					
Rastra	Hora	2	80	160	
b. Cosecha					
Desgrane	Hora	5	20	100	
3. Insumos					657.12
• Semilla hibrida	Kg.	27	5	135	
• Sulfato de amonio	Kg.	250	0.4	100	
• Fostato di amonico	Kg.	100	1.32	132	
• Sulfato de potasio	Kg.	100	1.32	132	
• Urea	Kg.	150	0.68	102	
• Grow combi	Kg.	0.5	12	6	
• Pirínex	Litro	0.25	120	30	
• Kaytap	Litro	0.1	29	2.9	
• Diterex 2,5 GR	Kg.	2	8,61	17,22	
4. Herram.y Materiales					138
• Azadon		1.00	15	2.5	
• Fumigadora	Unidad	1.00	250	25	
• Sacos	Unidad	109	1	54.5	
• Rafia	Unidad	4	1	4	
• Agujones	Unidad	2	1	2	
• Infr. de riego	Ha.	1		50	
5. Leves Sociales (52%					306.8
<b>II Costos indirectos</b>					<b>156.1536</b>
I.G. Administrativos 8%					
Total costa CD + CI					

**Anexo 7.- Costo de Producción por Hectárea de Maiz (T7).-**

RUBRO	UNIDAD	CANTIDA	COSTO	COSTO	SUB
I. Costos Directos					<b>1997.32</b>
1. Mano de obra					610
a. Preparación de Chaleo	Jornal	4	10	40	
b. Siembra					80
Siembra	Jornal	6	10	60	
Resiembra	Jornal	2	10	20	
c. Labores culturales					350
Desahije	Jornal	3	10	30	
Deshierbos (2)	Jornal	14	10	140	
Fertilización (2)	Jornal	10	10	100	
Fumigaciones (3)	Jornal	3	10	30	
Riegos	Jornal	5	10	50	
d. Cosecha					
Desgrane	Jornal	12	10	120	
Carquo	Jornal	2	10	20	
2. Maquinaria					
a. Preparación Terreno					
Rastra	Hora	2	80	160	
b. Cosecha					
Desgrane	Hora	6	20	120	
3. Insumos					642.12
• Semilla hibrida	Kg.	24	5	120	
• Sulfato de amonio	Kg.	250	0.4	100	
• Fostato di amonico	Kg.	100	1.32	132	
• Sulfato de potasio	Kg.	100	1.32	132	
• Urea	Kg.	150	0.68	102	
• Grow combi	Kg.	0.5	12	6	
• Pirínex	Litro	0.25	120	30	
• Kaytap	Litro	0.1	29	2.9	
• Diterex 2,5 GR	Kg.	2	8,61	17,22	
4. Herram.y Materiales					148
• Azadon		1.00	15	2.5	
• Fumigadora	Unidad	1.00	250	25	
• Sacos	Unidad	129	1	64.5	
• Rafia	Unidad	4	1	4	
• Agujones	Unidad	2	1	2	
• Infr. de riego	Ha.	1		50	
5. Leves Sociales (52%					317.2
<b>II Costos indirectos</b>					<b>159,5856</b>
I.G. Administrativos 8%					
Total costa CD + CI					

**Anexo 8.- Costo de Producción por Hectárea de Maiz (T8).-**

RUBRO	UNIDAD	CANTIDA	COSTO	COSTO	SUB
I. Costos Directos					<b>11866.22</b>
1. Mano de obra					580
a. Preparación de Chaleo	Jornal	4	10	40	
b. Siembra					80
Siembra	Jornal	6	10	60	
Resiembra	Jornal	2	10	20	
c. Labores culturales					350
Desahije	Jornal	3	10	30	
Deshierbos (2)	Jornal	14	10	140	
Fertilización (2)	Jornal	10	10	100	
Fumigaciones (3)	Jornal	3	10	30	
Riegos	Jornal	5	10	50	
d. Cosecha					
Desgrane	Jornal	9	10	90	
Carquio	Jornal	2	10	20	
2. Maquinaria					
a. Preparación Terreno					
Rastra	Hora	2	80	160	
b. Cosecha					
Desgrane	Hora	5	20	100	
3. Insumos					594.12
• Semilla hibrida	Kg.	24	3	72	
• Sulfato de amonio	Kg.	250	0.4	100	
• Fostato di amonico	Kg.	100	1.32	132	
• Sulfato de potasio	Kg.	100	1.32	132	
• Urea	Kg.	150	0.68	102	
• Grow combi	Kg.	0.5	12	6	
• Pirínex	Litro	0.25	120	30	
• Kaytap	Litro	0.1	29	2.9	
• Diterex 2,5 GR	Kg.	2	8,61	17,22	
4. Herram.y Materiales					130.5
• Azadon		1.00	15	2.5	
• Fumigadora	Unidad	1.00	250	25	
• Sacos	Unidad	94	1	47	
• Rafia	Unidad	4	1	4	
• Agujones	Unidad	2	1	2	
• Infr. de riego	Ha.	1		50	
5. Leves Sociales (52%					301.6
<b>II Costos indirectos</b>					<b>149,2976</b>
I.G. Administrativos 8%					
Total costa CD + CI					

### Anexo N° 9.- Cronograma de actividades.

ACTIVIDAD	1990			2000		
	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR
Preparación Terreno	X					
Siembra	X					
Resiembra	X					
Labores Culturales	X	X	X	X		
Evaluaciones de Cazanpo	X	X	X	X	X	
Cosecha					X	
Fase Gabinete						X

### Anexo 10.- Calendario de Actividades Agrícolas

ACTIVIDAD	FECHA
Preparación terreno	8 de Octubre
Siembra	13 de Octubre
Resiembra	21 de Octubre
1 <sup>er</sup> Fertilización	26 de Octubre
1 <sup>er</sup> deshierbo	28 de Octubre
1 <sup>er</sup> control fitosanitario	2 de Noviembre
1 <sup>er</sup> Riego	11 de Noviembre
2 <sup>da</sup> fertilización	13 de Noviembre
2 <sup>do</sup> Riego	15 de Noviembre
2 <sup>do</sup> Control Fitosanitario	19 de Noviembre
2 <sup>do</sup> Deshierbo	30 de Noviembre
3 <sup>er</sup> Riego	1 de Diciembre
3 <sup>er</sup> Control Fitosanitario	2 de diciembre
4 <sup>to</sup> Riego	12 de Diciembre
7 <sup>mo</sup> Riego	18 de Diciembre
Cosecha	11 de Febrero

**Cuadro N° 47.- Número de días a la emergencia de plántulas.**

BLOQUE	TRATAMIENTOS								$\Sigma$	X
	T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>	T <sub>3</sub>	T <sub>4</sub>	T <sub>5</sub>	T <sub>6</sub>	T <sub>7</sub>	T <sub>8</sub>		
I	6	6	6	6	7	7	5	6	49	6,125
II	6	5	5	5	5	7	5	6	44	5,5
III	6	5	5	6	7	6	6	7	48	6
IV	6	6	5	6	6	6	5	6	46	5,75
$\Sigma$	24	22	21	23	25	26	21	25	187	23,375
X	6	5,5	5,25	5,75	6,25	6,5	5,25	6,25	46,75	5,8437

**Cuadro N° 48.- Porcentaje de emergencia de plántulas.-**

BLOQUE	TRATAMIENTOS								$\Sigma$	X
	T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>	T <sub>3</sub>	T <sub>4</sub>	T <sub>5</sub>	T <sub>6</sub>	T <sub>7</sub>	T <sub>8</sub>		
I	55.6	81.2	89.1	52.9	62.2	53.3	79.0	61.7	535	66.875
II	51.3	77.7	89.0	53.7	65.4	49.1	74.4	67.4	528	66.0
III	56.4	82.2	94.8	72.5	78.9	65.0	83.3	72.1	605.2	75.65
IV	54.9	80.8	90.3	60.6	70.7	56.8	79.5	67.6	561.2	70.15
$\Sigma$	218.2	321.9	363.2	239.7	277.2	224.2	316.2	268.8	2229.4	278.675
X	54.55	80.475	90.8	59.925	69.3	56.05	79.05	67.2	557.35	69.6687

**Cuadro N° 49.- Vigor de Plántula.-**

BLOQUE	TRATAMIENTOS								$\Sigma$	X
	T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>	T <sub>3</sub>	T <sub>4</sub>	T <sub>5</sub>	T <sub>6</sub>	T <sub>7</sub>	T <sub>8</sub>		
I	2	2	1	3	2	2	1	2	15	1.875
II	2	2	1	2	1	2	1	3	14	1.75
III	3	1	1	2	2	2	1	2	14	1.75
IV	3	2	2	2	2	3	1	3	18	2.25
$\Sigma$	10	7	5	9	7	9	4	10	61	7.625
X	2,5	1,75	1,25	2,25	1.75	2.25	1	2.5	15.25	1.906

**Cuadro N° 50.- Número de plantas a los 20 días**

BLOQUE	TRATAMIENTOS								$\Sigma$	X
	T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>	T <sub>3</sub>	T <sub>4</sub>	T <sub>5</sub>	T <sub>6</sub>	T <sub>7</sub>	T <sub>8</sub>		
I	370	372	617	415	428	265	528	418	3413	426,625
II	385	498	570	427	482	312	498	362	3534	441,75
III	457	547	553	418	492	403	570	458	3898	487,25
IV	423	528	572	403	648	417	487	470	3948	493,5
$\Sigma$	1635	1945	2319	1663	2050	1397	2083	1708	14793	1849,125
X	408,75	486,25	578	415,75	512,5	349,25	520,75	427	3698,2	462,2812

**Cuadro N° 51.- Altura de plantas a los 21 días de la emergencia de plántulas**

BLOQUE	TRATAMIENTOS								$\Sigma$	X
	T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>	T <sub>3</sub>	T <sub>4</sub>	T <sub>5</sub>	T <sub>6</sub>	T <sub>7</sub>	T <sub>8</sub>		
I	0.1933	0.1825	0.2333	0.1742	0.1975	0.1850	0.2075	0.1950	1.5683	0.1960
II	0.1892	0.2133	0.2058	0.2058	0.2150	0.1908	0.2033	0.1883	1.6115	0.2014
III	0.1933	0.2066	0.2050	0.2483	0.2255	0.2050	0.2533	0.1950	1.7320	0.2165
IV	0.1750	0.2375	0.2100	0.2200	0.2166	0.1908	0.2200	0.1842	1.6541	0.2068
$\Sigma$	0.7508	0.8399	0.8541	0.8483	0.8546	0.7716	0.8841	0.7635	6.5659	0.8207
X	0.1877	0.2100	0.2135	0.2121	0.2137	0.1929	0.2210	0.1906	1.6415	0.2052

**Cuadro N° 52.- Altura de la planta a los 30 días de la emergencia de plántulas**

BLOQUE	TRATAMIENTOS								$\Sigma$	X
	T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>	T <sub>3</sub>	T <sub>4</sub>	T <sub>5</sub>	T <sub>6</sub>	T <sub>7</sub>	T <sub>8</sub>		
I	0.5783	0.5941	0.7350	0.6000	0.6217	0.5933	0.6433	0.5958	4.9615	0.6202
II	0.5783	0.7358	0.6817	0.5950	0.6925	0.6375	0.6767	0.5962	5.1937	0.6492
III	0.6067	0.7442	0.7008	0.6991	0.7592	0.6421	0.7600	0.6117	5.5238	0.6905
IV	0.6450	0.7630	0.7793	0.7195	0.7000	0.6550	0.6675	0.6483	5.5776	0.6972
$\Sigma$	2.4083	2.8371	2.8968	2.6136	2.7734	2.5975	2.7475	2.4520	21.256	2.6571
X	0.6021	0.7093	0.7242	0.6534	0.6934	0.6320	0.6869	0.6130	5.3142	0.6643



**Cuadro N° 53.- Altura de planta a los 45 días de la emergencia de plántulas (m).**

BLOQUE	TRATAMIENTOS								$\Sigma$	X
	T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>	T <sub>3</sub>	T <sub>4</sub>	T <sub>5</sub>	T <sub>6</sub>	T <sub>7</sub>	T <sub>8</sub>		
I	1,4400	1,510	1,8000	1,400	1,5700	1,480	1,8300	1,3200	12,35	1,5438
II	1,5000	1,580	1,6200	1,430	1,6800	1,480	1,5600	1,4400	12,29	1,5363
III	1,4300	1,680	1,7400	1,580	1,7700	1,520	1,7600	1,4000	12,88	1,6100
IV	1,5000	1,690	1,6800	1,530	1,6000	1,630	1,4900	1,4900	12,61	1,5763
$\Sigma$	5,8700	6,460	6,8400	5,940	6,6200	6,110	5,6500	5,6500	50,13	6,2663
X	1,4675	1,615	1,7100	1,485	1,6550	1,527	1,4125	1,4125	12,53	1,5666

**Cuadro N° 54.- Altura de planta a los 60 días de la emergencia de plántulas (m).**

BLOQUE S	TRATAMIENTOS								$\Sigma$	X
	T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>	T <sub>3</sub>	T <sub>4</sub>	T <sub>5</sub>	T <sub>6</sub>	T <sub>7</sub>	T <sub>8</sub>		
I	1,7900	1,8700	2,2500	1,750	1,8800	1,7600	1,940	1,8500	15,09	1,8863
II	1,8600	1,8700	2,0200	1,710	2,0600	1,7700	1,790	1,9000	14,98	1,8725
III	1,8000	1,9200	2,2000	1,910	2,0400	1,7900	1,960	1,9000	15,52	1,9400
IV	1,8000	1,8000	2,1400	1,820	2,0300	1,9000	1,800	1,9100	15,20	1,9000
$\Sigma$	7,2500	7,4600	8,6100	7,190	8,0100	7,2200	7,490	7,5600	60,79	7,5988
X	1,8125	1,8650	2,1525	1,797	2,0025	1,8050	1,872	1,8900	15,19	1,8997



**Cuadro N° 55.- Número de hojas por planta a los 15 días de la emergencia de plántulas.-**

BLOQUE S	TRATAMIENTOS								$\Sigma$	X
	T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>	T <sub>3</sub>	T <sub>4</sub>	T <sub>5</sub>	T <sub>6</sub>	T <sub>7</sub>	T <sub>8</sub>		
I	3,1000	2,9000	3,7000	2,890	3,1900	3,5600	2,600	3,1200	25,06	3,1325
II	3,3900	3,2300	3,4400	3,310	3,5600	3,4800	3,020	2,8100	26,24	3,2800
III	3,1000	4,0100	3,4400	3,060	3,2300	3,3900	3,200	3,1000	26,53	3,3163
IV	3,3500	2,9800	3,1300	3,270	3,6000	3,2300	3,060	2,9800	25,60	3,2000
$\Sigma$	12,940	13,120	13,710	12,53	13,580	13,660	11,88	12,010	103,4	12,928
X	3,2350	3,2800	3,4275	3,132	3,3950	3,4150	2,970	3,0025	25,85	3,2322

**Cuadro N° 56.- Número de hojas a los 30 días de la emergencia de plántulas (m),**

BLOQUE	TRATAMIENTOS								$\Sigma$	X
	T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>	T <sub>3</sub>	T <sub>4</sub>	T <sub>5</sub>	T <sub>6</sub>	T <sub>7</sub>	T <sub>8</sub>		
I	7,4200	6,670	8,0000	6,580	7,1700	7,920	6,6700	7,1700	57,6000	7,2000
II	7,5800	7,250	7,6700	7,420	7,9200	7,750	6,8300	6,4200	58,8400	7,3550
III	7,0000	8,170	7,6700	6,920	7,2500	7,670	7,1700	7,0000	58,8500	7,3563
IV	7,5000	6,750	7,1700	7,330	8,0000	7,250	6,9200	6,7500	57,6700	7,2088
$\Sigma$	29,500	28,84	30,510	28,25	30,340	30,59	27,590	27,340	232,960	29,120
X	7,3750	7,210	7,6275	7,062	7,5850	7,647	6,8975	6,8350	58,2400	7,2800

**Cuadro N° 57.- Número de hojas por planta a los 45 días de la emergencia de plántulas.**

BLOQUE	TRATAMIENTOS								$\Sigma$	X
	T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>	T <sub>3</sub>	T <sub>4</sub>	T <sub>5</sub>	T <sub>6</sub>	T <sub>7</sub>	T <sub>8</sub>		
I	11,750	11,16	13,500	11,00	11,250	11,75	10,750	10,160	91,3200	11,4150
II	11,920	11,75	11,250	10,83	12,830	12,25	10,500	9,7500	91,0800	11,3850
III	10,670	11,83	11,670	10,75	12,330	11,83	11,160	9,6700	89,9100	11,2380
IV	10,580	10,83	11,330	10,33	11,330	10,83	9,5800	10,080	84,8900	10,6110
$\Sigma$	44,920	45,57	47,750	42,91	47,740	46,66	41,990	39,660	357,200	44,6500
X	11,2392	11,39	11,937	10,72	11,935	11,66	10,497	9,9150	89,3000	11,1620

**Cuadro N° 58.- Número de hojas por planta a los 60 días de la emergencia de plántulas**

BLOQUE	TRATAMIENTOS								$\Sigma$	X
	T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>	T <sub>3</sub>	T <sub>4</sub>	T <sub>5</sub>	T <sub>6</sub>	T <sub>7</sub>	T <sub>8</sub>		
I	17,080	16,25	17,830	16,42	17,080	17,00	15,420	16,750	133,830	16,7288
II	17,330	15,58	16,580	16,00	17,000	17,75	15,500	15,920	131,660	16,4575
III	16,420	16,16	16,580	16,50	17,830	17,25	15,160	17,330	132,230	16,5288
IV	16,250	16,00	16,250	16,41	17000	17,66	15,080	15,830	130,480	16,3100
$\Sigma$	67,080	63,99	67,240	65,33	67,910	69,66	61,160	65,830	528,200	66,0250
X	16,770	15,99	16,810	16,33	16,977	17,41	15,290	16,458	132,050	16,5063

**Cuadro N° 59.- Número de días a la floración femenina**

BLOQUE	TRATAMIENTOS								$\Sigma$	X
	T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>	T <sub>3</sub>	T <sub>4</sub>	T <sub>5</sub>	T <sub>6</sub>	T <sub>7</sub>	T <sub>8</sub>		
I	62,00	61,00	64,00	64,00	64,00	64,00	61,00	65,00	505,0	63,125
II	62,00	62,00	64,00	66,00	63,00	62,00	63,00	64,00	506,0	63,250
III	62,00	61,00	64,00	64,00	61,00	61,00	62,00	65,00	500,0	62,500
IV	62,00	63,00	63,00	62,00	62,00	61,00	63,00	64,00	500,0	62,500
$\Sigma$	248,0	247,0	255,0	256,0	250,0	248,0	249,0	258,0	2011	251,37
X	62,00	61,75	63,75	64,00	62,50	62,00	62,25	64,50	502,7	62,844

**Cuadro N° 60.- Altura de planta final (m).**

BLOQUE	TRATAMIENTOS								$\Sigma$	X
	T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>	T <sub>3</sub>	T <sub>4</sub>	T <sub>5</sub>	T <sub>6</sub>	T <sub>7</sub>	T <sub>8</sub>		
I	2,1400	2,390	2,6100	2,2300	2,3800	2,190	2,4900	2,2600	18,6900	2,3363
II	2,2600	2,320	2,5400	2,1400	2,5300	2,260	2,3300	2,4200	18,8000	2,3500
III	2,1500	2,370	2,4100	2,4000	2,5600	2,260	2,6800	2,2700	19,1000	2,3875
IV	2,2700	2,050	2,5700	2,2400	2,4500	2,380	2,2600	2,4500	18,6700	2,3338
$\Sigma$	8,8820	9,130	10,130	9,0100	9,9200	9,090	9,7600	9,4000	75,2600	9,4075
X	2,2050	2,332	2,5325	2,225	2,4800	2,272	2,4400	2,3500	18,8150	2,3519

**Cuadro N° 61.- Altura de mazorca (m).**

BLOQUE	TRATAMIENTOS								$\Sigma$	X
	T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>	T <sub>3</sub>	T <sub>4</sub>	T <sub>5</sub>	T <sub>6</sub>	T <sub>7</sub>	T <sub>8</sub>		
I	0,9700	0,940	1,1500	0,9700	1,0000	0,940	1,0400	0,9800	7,9100	0,9888
II	1,0000	1,000	1,0600	0,9300	1,1100	0,950	0,9700	1,0300	8,0500	1,0063
III	0,9600	1,080	1,1400	1,050	1,1500	0,920	1,1900	0,9800	8,4700	1,0588
IV	0,9800	0,990	1,0700	1,0300	1,0100	1,020	0,8700	1,0500	8,0200	1,0025
$\Sigma$	3,9100	4,010	4,4200	3,9800	4,2700	3,830	4,0700	3,9600	32,4500	4,0563
X	0,9775	1,002	1,1050	0,9950	1,0675	0,957	1,0175	0,9900	8,11250	1,0541

**Cuadro N° 62.- Número de plantas con acame de raíz.**

BLOQUE	TRATAMIENTOS								$\Sigma$	X
	T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>	T <sub>3</sub>	T <sub>4</sub>	T <sub>5</sub>	T <sub>6</sub>	T <sub>7</sub>	T <sub>8</sub>		
I	12,000	5,000	0,0000	22,00	1,0000	6,000	23,000	4,0000	73,0000	9,1250
II	6,0000	0,000	1,0000	24,00	6,0000	7,000	3,0000	8,0000	55,0000	6,8750
III	26,000	2,000	0,0000	23,00	6,0000	10,00	29,000	21,000	117,000	14,625
IV	14,000	0,000	8,0000	15,000	14,000	45,00	6,0000	15,000	117,000	14,625
$\Sigma$	58,000	7,000	9,0000	84,00	27,000	68,00	61,000	48,000	362,000	45,250
X	14,500	1,750	2,2500	21,00	6,7500	17,00	15,250	12,000	90,5000	11,3125

**Cuadro N° 63.- Número de plantas con acame de tallo**

BLOQUE	TRATAMIENTOS								$\Sigma$	X
	T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>	T <sub>3</sub>	T <sub>4</sub>	T <sub>5</sub>	T <sub>6</sub>	T <sub>7</sub>	T <sub>8</sub>		
I	3,0000	9,000	0,0000	4,000	5,0000	3,000	55,000	6,0000	85,0000	10,625
II	0,0000	2,000	1,0000	4,000	2,0000	1,000	2,0000	7,0000	19,0000	2,3750
III	0,0000	3,000	2,0000	4,000	2,0000	1,000	7,0000	5,0000	24,0000	3,0000
IV	0,0000	3,000	0,0000	4,000	2,0000	1,000	0,0000	4,0000	14,0000	1,7500
$\Sigma$	3,0000	17,00	3,0000	16,00	11,000	6,000	64,000	22,000	142,000	11,750
X	0,7500	4,250	0,7500	4,000	2,7500	1,500	16,000	5,5000	35,5000	4,4375

**Cuadro N° 64.- Número de plantas a los cosecha.-**

BLOQUE	TRATAMIENTOS								$\Sigma$	X
	T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>	T <sub>3</sub>	T <sub>4</sub>	T <sub>5</sub>	T <sub>6</sub>	T <sub>7</sub>	T <sub>8</sub>		
I	380	440	411	369	391	362	427	386	3166	395,750
II	373	440	440	354	417	279	384	362	3049	381,125
III	384	440	440	347	440	357	412	387	3207	400,875
IV	413	364	440	429	440	412	386	366	3250	406,250
$\Sigma$	1550	1684	1731	1499	1688	1410	1609	1501	12672	1584
X	387,5	421	432	374,7	422	352,5	402,25	375,25	3168	396

**Cuadro N° 65.- Peso de la cosecha de campo (kg).**

BLOQUE	TRATAMIENTOS								$\Sigma$	X
	T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>	T <sub>3</sub>	T <sub>4</sub>	T <sub>5</sub>	T <sub>6</sub>	T <sub>7</sub>	T <sub>8</sub>		
I	72,60	67,00	84,80	66,00	74,60	58,00	70,00	42,40	535,40	66,925
II	71,20	63,40	63,80	58,20	92,60	60,60	74,40	69,00	553,20	69,150
III	81,80	72,60	91,00	51,00	82,20	77,20	76,20	61,80	593,80	74,225
IV	87,50	67,60	91,50	60,20	92,60	83,00	91,00	77,80	651,20	81,400
$\Sigma$	313,10	270,6	331,10	235,40	342,00	278,8	311,60	251,0	2333,6	291,70
X	78,275	67,65	82,775	58,85	85,50	69,70	77,90	62,75	583,40	72,925

**Cuadro N° 66.- Número total de mazorcas**

BLOQUE	TRATAMIENTOS								$\Sigma$	X
	T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>	T <sub>3</sub>	T <sub>4</sub>	T <sub>5</sub>	T <sub>6</sub>	T <sub>7</sub>	T <sub>8</sub>		
I	370,00	481,0	463,00	483,00	450,00	363,0	443,00	336,00	3389,0	423,625
II	355,00	484,0	461,00	450,00	489,00	364,0	441,00	390,00	3434,0	429,250
III	407,00	487,0	472,00	426,00	485,00	407,0	431,00	382,00	3497,0	437,125
IV	391,00	482,0	477,00	435,00	479,00	436,0	433,00	391,00	3524,0	440,500
$\Sigma$	1523,0	1934,	1873,0	1794,0	1903,0	1570,	1748,0	1499,0	13844	1730,50
X	380,75	483,5	468,25	448,50	475,75	392,5	437,00	374,75	3461,0	432,625

**Cuadro N° 67.- Intensidad de producción ( % ).**

BLOQUE	TRATAMIENTOS								$\Sigma$	X
	T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>	T <sub>3</sub>	T <sub>4</sub>	T <sub>5</sub>	T <sub>6</sub>	T <sub>7</sub>	T <sub>8</sub>		
I	26,630	23,87	29,290	31,000	31,860	28,67	23,750	24,090	219,160	27,395
II	26,600	24,50	24,950	34,690	28,780	38,27	29,110	28,450	235,350	27,418
III	27,450	25,95	26,530	37,410	26,730	34,90	27,090	26,930	232,990	29,123
IV	24,690	30,11	26,410	27,510	29,270	32,23	29,330	28,740	228,290	28,536
$\Sigma$	105,37	104,4	107,18	130,61	116,64	134,0	109,28	108,21	915,790	114,473
X	26,342	26,10	26,795	32,652	29,160	33,51	27,320	27,052	228,948	28,618

**Cuadro N° 68.- Diseminación de pudrición ( % ).**

BLOQUE	TRATAMIENTOS								$\Sigma$	X
	T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>	T <sub>3</sub>	T <sub>4</sub>	T <sub>5</sub>	T <sub>6</sub>	T <sub>7</sub>	T <sub>8</sub>		
I	30,280	6,650	21,840	16,39	19,360	30,57	9,1100	19,570	153,770	19,2212
II	36,020	5,670	10,810	26,05	13,190	27,27	17,910	23,030	159,950	19,9937
III	26,000	11,70	14,290	34,81	9,7300	28,80	12,790	8,2200	146,340	18,2925
IV	26,120	10,29	14,110	18,53	17,400	30,93	25,140	19,210	161,730	20,2162
$\Sigma$	118,42	34,31	61,050	95,78	59,680	117,5	64,950	70,030	621,790	77,7237
X	29,605	8,577	15,263	23,94	14,920	29,39	16,237	17,507	155,447	19,4309

**Cuadro N° 69.- Índice de desgrane**

BLOQUE	TRATAMIENTOS								$\Sigma$	X
	T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>	T <sub>3</sub>	T <sub>4</sub>	T <sub>5</sub>	T <sub>6</sub>	T <sub>7</sub>	T <sub>8</sub>		
I	0,8000	0,840	0,8100	0,820	0,8000	0,780	0,8400	0,7400	6,4300	0,8038
II	0,8000	0,840	0,8100	0,840	0,8000	0,800	0,8200	0,7700	6,4800	0,9100
III	0,8000	0,830	0,8100	0,810	0,8100	0,780	0,8200	0,7700	6,4300	0,8048
IV	0,8000	0,850	0,8100	0,830	0,8200	0,800	0,8200	0,7700	6,5000	0,8125
$\Sigma$	3,2000	3,360	3,2400	3,300	3,2300	3,160	3,3000	3,0500	25,840	3,2300
X	0,8000	0,840	0,8100	0,825	0,8075	0,790	0,8250	0,7625	6,4600	0,8075

**Cuadro N° 70.- Rendimiento por hectárea (TM )**

BLOQUE	TRATAMIENTOS								$\Sigma$	X
	T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>	T <sub>3</sub>	T <sub>4</sub>	T <sub>5</sub>	T <sub>6</sub>	T <sub>7</sub>	T <sub>8</sub>		
I	5,8171	5,762	6,7343	5,400	5,7769	4,480	5,9697	3,0449	42,9865	5,3733
II	5,6698	5,605	5,2531	4,902	7,6040	4,837	5,9510	5,1098	44,9331	5,6166
III	6,5624	6,177	7,2725	4,163	6,4450	5,918	6,2738	4,6358	47,4491	5,9311
IV	7,0632	6,133	7,4785	5,128	7,5673	6,683	7,5387	5,9180	53,5119	6,6890
$\Sigma$	25,112	23,68	26,738	19,59	27,393	21,92	25,733	18,708	188,880	23,6101
X	6,2781	5,920	6,6846	4,898	6,8483	5,480	6,4333	4,6771	47,2202	5,9025

**Cuadro N° 71.- Peso promedio de una mazorca (g)**

BLOQUE	TRATAMIENTOS								$\Sigma$	X
	T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>	T <sub>3</sub>	T <sub>4</sub>	T <sub>5</sub>	T <sub>6</sub>	T <sub>7</sub>	T <sub>8</sub>		
I	235,00	178,60	238,40	196,90	253,70	259,80	226,60	222,60	1811,60	226,45
II	241,50	194,50	204,30	206,40	259,70	235,50	262,50	285,50	1889,90	236,24
III	226,50	193,70	252,70	221,50	284,10	291,60	244,60	249,20	1963,90	245,49
IV	258,10	158,20	223,20	199,60	223,10	235,10	248,80	268,80	1814,90	226,86
$\Sigma$	961,10	725,00	918,60	824,40	1020,6	1022,0	982,50	1026,1	7480,30	935,04
X	240,27	229,65	229,65	206,10	255,15	255,5	245,63	256,53	1870,08	233,76

**Cuadro N° 72.- Peso promedio de grano por mazorca (g)**

BLOQUE	TRATAMIENTOS								$\Sigma$	X
	T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>	T <sub>3</sub>	T <sub>4</sub>	T <sub>5</sub>	T <sub>6</sub>	T <sub>7</sub>	T <sub>8</sub>		
I	187,50	150,20	193,20	161,60	203,00	203,90	191,00	164,90	1455,30	181,81
II	192,30	164,00	165,50	172,50	208,20	186,20	215,50	219,10	1523,30	190,41
III	188,40	161,20	205,00	179,30	229,50	228,00	194,40	192,40	1577,20	197,15
IV	208,00	134,70	181,60	166,30	181,90	188,90	204,40	206,80	1472,60	184,08
$\Sigma$	770,20	610,10	745,30	679,70	822,60	807,00	810,30	783,20	6028,40	753,55
X	192,55	152,53	186,33	169,93	205,65	201,75	212,58	195,80	1507,10	188,39

**Cuadro N° 73.- Peso promedio de coronta por mazorca (g)**

BLOQUE	TRATAMIENTOS								$\Sigma$	X
	T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>	T <sub>3</sub>	T <sub>4</sub>	T <sub>5</sub>	T <sub>6</sub>	T <sub>7</sub>	T <sub>8</sub>		
I	47,500	28,400	45,200	35,300	50,700	55,900	35,600	57,700	356,300	44,5375
II	49,000	30,500	38,800	33,900	51,500	49,300	47,000	66,400	376,400	45,8000
III	44,100	32,500	47,700	42,200	54,600	63,300	45,200	56,800	386,400	48,3000
IV	50,100	23,500	41,600	33,300	41,200	46,200	44,400	62,000	342,300	42,7875
$\Sigma$	190,70	114,90	173,30	144,70	198,00	214,70	172,20	242,90	1451,40	181,425
X	47,675	28,725	43,330	36,175	49,500	53,675	43,050	60,725	362,850	45,3563



**Cuadro N° 74.- Peso promedio de 1000 granos (g)**

BLOQUE	TRATAMIENTOS								$\Sigma$	X
	T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>	T <sub>3</sub>	T <sub>4</sub>	T <sub>5</sub>	T <sub>6</sub>	T <sub>7</sub>	T <sub>8</sub>		
I	358,40	338,4	351,20	346,80	387,20	393,6	323,60	387,60	2886,80	360,85
II	360,40	351,2	305,60	358,40	390,40	348,0	375,20	417,60	2906,80	363,35
III	354,00	373,2	371,20	401,20	417,20	409,6	254,80	389,60	3070,80	383,85
IV	384,80	334,4	372,00	336,40	404,80	350,4	392,00	382,40	2957,20	369,65
$\Sigma$	1457,6	1397,	1400,0	1442,8	1599,6	1501,	1445,6	1577,2	11821,6	1477,7
X	364,40	349,3	350,00	360,70	399,90	375,4	361,40	394,30	2955,40	369,43

**Cuadro N° 75.- Porcentaje de Humedad de grano a la cosecha**

BLOQUE	TRATAMIENTOS								$\Sigma$	X
	T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>	T <sub>3</sub>	T <sub>4</sub>	T <sub>5</sub>	T <sub>6</sub>	T <sub>7</sub>	T <sub>8</sub>		
I	19,5	17,7	21,2	19,8	22,2	20,4	18,4	22,0	161,2	20,15
II	20,0	15,4	18,3	19,4	17,5	19,8	21,6	22,7	154,7	19,33
III	19,4	17,6	20,7	19,0	22,2	21,0	19,3	21,7	160,9	20,11
IV	18,9	14,4	18,9	17,5	19,9	19,1	18,8	20,6	148,1	18,51
$\Sigma$	77,8	65,1	79,1	75,7	81,8	80,3	78,1	66,4	624,9	78,11
X	19,45	16,27	19,775	18,925	20,45	20,07	19,52	16,60	1156,2	9,76

**Cuadro N° 76.- Número de hileras por mazorca**

BLOQUE	TRATAMIENTOS								$\Sigma$	X
	T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>	T <sub>3</sub>	T <sub>4</sub>	T <sub>5</sub>	T <sub>6</sub>	T <sub>7</sub>	T <sub>8</sub>		
I	14,6	11,4	13,4	13,2	14,4	15,4	14,4	13,2	110	13,75
II	14,4	11,4	14,2	12,8	13,6	15,6	14,6	13,8	110,4	13,8
III	14,0	12,0	13,8	14,0	15,0	16,2	14,4	13,8	113,2	14,15
IV	13,8	11,4	13,8	13,4	15,0	15,8	14,6	14,4	112,2	14,025
$\Sigma$	56,8	46,2	55,2	53,4	58,0	63,0	58,0	55,2	445,8	55,725
X	14,2	11,55	13,8	13,35	14,5	15,75	14,5	13,8	111,45	13,931